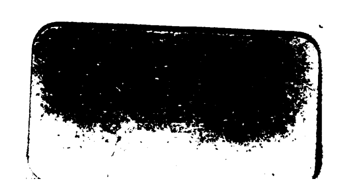
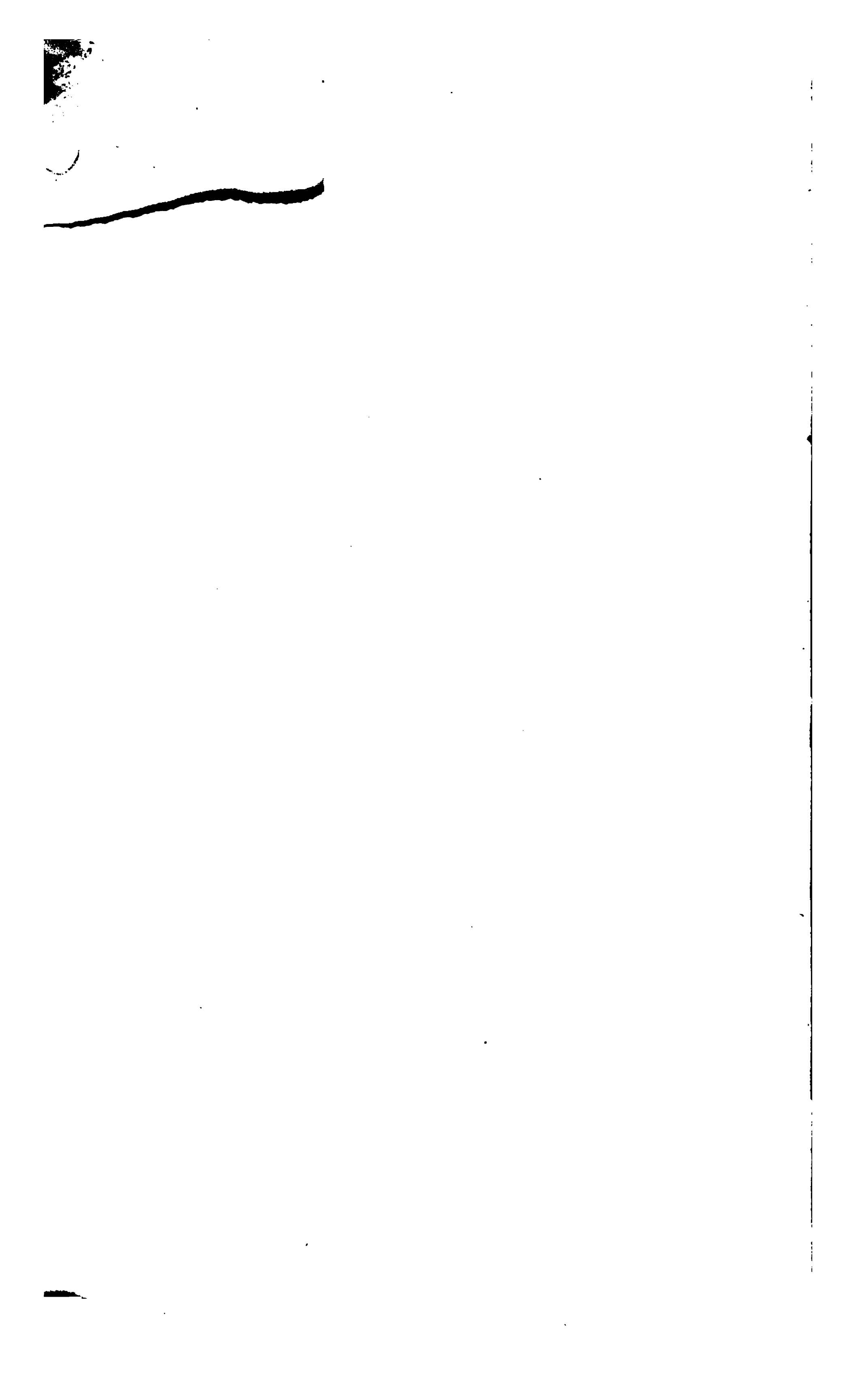

HARVARD
UNIVERSITY
ARNOLD
ARBORETUM
PRESENTED ~ BY ~ CHARLES ~ SPRAGUE ~ SARGENT
1892





Lehrbuch

der

Forstwissenschaft.

Zum Gebrauch für

Anfänger und Nichttechniker.

Von

Carl Fischbach,

Königl. Württembergischem Forstmeister in Rottweil am Neckar.

Zweite vermehrte Auflage.

Stuttgart.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.

1865.

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart.

Sr. Majestät

dem König

Karl von Württemberg

widmet diese Arbeit

mit dem ehrfurchtvollen Wunsche, daß es gelingen möge, die in den letzten Jahren begonnene Reform unseres Staatsforstwesens durch eine zeitgemäße, allgemeine Forstgesetzgebung zum segensreichen Abschluß zu bringen

der Verfasser.

Vorrede zur ersten Auflage.

Zu Herausgabe des vorliegenden Buchs veranlaßte mich die Ansicht, daß es dem Anfänger in unserer Wissenschaft an einem nicht zu kurzen und nicht zu umfassenden Leitfaden fehle, ein Mangel, den ich bei Einleitung mehrerer junger Forstmänner lebhaft fühlte. Mit Rücksicht auf den Anfänger suchte ich die schwierigen Fragen, welche eine genaue Kenntniß des ganzen Betriebs voraussetzen, aus den ersten Abschnitten zu entfernen und in der Betriebslehre zusammenzustellen. Diesem Theil habe ich besondere Aufmerksamkeit gewidmet, weil er meiner Ansicht nach noch viel zu wenig theoretisch entwickelt ist; ohne Zweifel liegt der Grund davon im Vorherrschen der Staatsforstverwaltungen, in denen seit längerer Zeit die Principien des Betriebes bestimmt sind, so daß also die hieher einschlägigen Fragen nur selten zur Erörterung kamen, obwohl sie für die große Zahl Privatwaldbesitzer von nicht geringer Wichtigkeit sind.

So schließe ich mit dem Wunsche, daß dieses Buch als der erste literarische Versuch eines Praktikers nachsichtige Beurtheilung finden möge.

Wildbad, den 28. August 1856.

Der Verfasser.

Vorrede zur zweiten Auflage.

Die freundliche Aufnahme und nachsichtige Beurtheilung, welcher sich die erste Auflage dieses Buches zu erfreuen hatte, veranlaßten mich, auf die Verbesserung und Vervollständigung desselben möglichste Sorgfalt zu verwenden.

Ein erweiterter Berufskreis, sowie mehrere Reisen in die verschiedenen deutschen Länder lieferten mir neben den literarischen Hülfsmitteln reichliches Material zu Nachträgen und Berichtigungen.

Der fortschreitenden Entwicklung und vermehrten Bedeutung des künstlichen Waldbaues ist Rechnung getragen und ihm demgemäß auch eine entsprechendere Stellung im System gegeben worden. Die Betriebslehre hat am wenigsten Aenderungen erlitten; denn obgleich sie vor allen andern Zweigen der Vervollständigung noch am meisten bedarf, so übersteigt dieß doch die Kräfte des Einzelnen, und das von Waldbesitzern und Staatsregierungen bis jetzt in dankenswerther Weise beigeschaffte Material genügt noch lange nicht zur Ausfüllung der vorhandenen Lücken.

Nach dem in Heidelberg gefaßten Beschluß der Versammlung deutscher Land- und Forstwirthe soll auch in der forstlichen Literatur das metrische Maßsystem angewendet werden; mit Rücksicht auf einen größeren Theil von nichttechnischen Lesern habe ich dieß aber vorerst unterlassen.

Die neu hinzugekommenen Literaturnachweisungen konnten im Hinblick auf den Leserkreis dieses Werkes nur einen kleinen Theil der erschienenen Schriften aufführen.

Rottweil, den 15. März 1865.

Der Verfasser.

Inhaltsübersicht.

Vorbereitender Theil.

Forstwissenschaft.

Erster Theil.

Zweiter Theil.

Dritter Theil.

Fünfter Theil.

Anhang.

Erste Abtheilung.

Zweite Abtheilung.

Dritte Abtheilung.

Vorbereitender Theil.

Erster Abschnitt.

Lehre vom Standort.

Literatur.

a) Naturwissenschaften im Allgemeinen.
   Die gesammten Naturwissenschaften von Dippel, Gottlieb, Koppe ꝛc., 2. Auflage. Essen, Bädeker. 1860.
   Das Buch der Natur von Schödler. Braunschweig, Vieweg.
   Encyklopädie der Naturwissenschaften von Schleiden und Schmidt. Braunschweig, Vieweg. 1850.
b) Standortslehre.
   Klauprecht, Lehre vom Klima in land- und forstwirthschaftlicher Beziehung (nach Hundeshagen). Karlsruhe. 1840.
   Grebe, Gebirgskunde, Bodenkunde und Klimalehre. 1858. 2. Auflage.
   Gustav Heyer, forstliche Bodenkunde und Klimatologie. Erlangen. 1856.

Erstes Kapitel.

Klimatologie.

§. 1.

Die verschiedenen Klimate.

Die Forstwissenschaft beschäftigt sich hauptsächlich mit der Erziehung, Pflege und Benützung gewisser Holzarten. — Das Wachsthum und die Entwicklung der Bäume ist durch die Beschaffenheit des Klimas und des Bodens bedingt, weßhalb hier eine gedrängte Uebersicht über diese dem Forstmann wichtigen Lehren vorausgeschickt wird.

Was zunächst das Klima betrifft, so wird solches nach der Lufttemperatur bestimmt, so wie nach der Menge und der Form,

in welchen den Pflanzen das Wasser aus der Atmosphäre geboten wird; auch die Luftströmungen sind zu beachten.

Das Klima ist abhängig von der Entfernung eines Orts vom Pol, oder vom Aequator (geographisches Klima), sowie von der Erhebung desselben über der Meeresfläche und von der Umgebung (örtliches Klima).

Die Eintheilung des geographischen Klimas in heiße, gemäßigte und kalte Zone kann, als allgemein bekannt, hier übergangen werden.

Wie vom Aequator zu den Polen eine Abnahme der Wärme bemerkbar wird, so finden wir eine ähnliche Erscheinung bei den verschiedenen Höhen über der Meeresfläche. Je höher ein Punkt über dem Meer liegt, um so geringer ist seine Lufttemperatur gegenüber von einem in gleicher geographischer Breite in Meereshöhe gelegenen Orte. In der heißen Zone kann man also, an hohen Gebirgen aufwärtssteigend, eine ganz ähnliche Abnahme der Wärme beobachten, wie sie in größerer Ausdehnung und langsamerer Abstufung vom Aequator zum Pol bemerkbar wird. Dieß nennt man das Klima der absoluten Höhe (über dem Meeresspiegel) oder das Höhenklima.

Solche Verschiedenheiten in der Wärme bedingen das Auftreten verschiedener Pflanzen und Pflanzenfamilien. Einzelne wenige Gewächse sind allerdings ziemlich unabhängig von der Temperatur, sie gedeihen fast überall; bei weitem die Mehrzahl aber ist an festbestimmte Gegenden gebunden und bei vielen ist es fast allein die Wärme, welche für ihr Gedeihen den Ausschlag gibt, wie dieß die Pflanzengeographie näher nachweist.

§. 2.

Die Lufttemperatur.

Die Luft empfängt ihre Wärme nur zum kleinsten Theil direkt von der Sonne, deren Strahlen beim Durchgang durch die Atmosphäre bloß etwa $^1/_5$ ihrer Wärme an diese abgeben; der Rest wird von der Erde eingesogen und zurückgeworfen; von dieser wieder ausgestrahlten Wärme nimmt die Luft $^9/_{10}$ auf.

Will man einen Ausdruck für die Wärme, welche im Durchschnitt des ganzen Jahrs herrscht, so wird der Stand der Lufttemperatur täglich dreimal zu bestimmten Stunden am Thermometer abgelesen und aus der Summe der Beobachtungen vom ganzen Jahr das arithmetische Mittel gezogen, wodurch man die mittlere Jahrestemperatur des betreffenden Jahrgangs und Ortes

erhält. Wird auf diese Weise aus einer längeren Reihe von Jahrgängen das Mittel genommen, so erhält man die mittlere Jahrestemperatur des betreffenden Orts.

Aber nicht bloß die Summe der Wärme, sondern öfter auch die Extreme von Wärme und Kälte sind maßgebend für das Gedeihen einzelner Pflanzen, da manche einen bestimmten Wärme- oder Kältegrad durchaus nicht ertragen können. Die mittleren Temperaturen der Sommer- und Wintermonate, oder des heißesten und kältesten Monats oder Tages werden deßhalb besonders ermittelt, um die Grenzen der Temperaturschwankungen anzugeben.

Durch Alexander v. Humboldt wurden zuerst alle Orte mit gleicher Jahrestemperatur auf der Karte durch eine Linie verbunden. Eine solche Linie heißt Isotherme; die Linien, welche Orte mit gleicher Winterkälte und gleicher Sommerwärme unter einander verbinden, nennt man Isochimenen und Isotheren. Bei Ziehung dieser Linien ist die Temperatur eines Orts jedesmal auf Meereshöhe reducirt, wobei man nach örtlichen Erfahrungen z. B. für die Alpen annimmt, daß 664 Pariser Fuß Erhebung über der Meeresfläche die Erniedrigung der mittleren Jahrestemperatur um 1° R. veranlassen.

Betrachtet man nun den Zug der Isothermen durch die verschiedenen Länder und vergleicht man sie namentlich mit den Parallelkreisen, so fallen die verschiedenen Abweichungen von diesen Linien auf, und es ergibt sich daraus, daß die Entfernung eines Orts vom Aequator und seine Erhebung nicht allein maßgebend für die Wärme seyn können. So hat z. B. Newyork beinahe die gleiche mittlere Temperatur, wie Stuttgart, obgleich es mit Rom unter einem Breitegrad liegt. Die Isothermen steigen nämlich an der Westküste von Europa in höhere Breiten und senken sich wieder im Osten. Die Ursachen dieser Erscheinung liegen hauptsächlich in der Umgebung. Zunächst ist das Meerwasser, welches der Golfstrom aus dem mexikanischen Meerbusen an die Westküsten unseres Erdtheils in großen Massen herantreibt, von einer ziemlich hohen, Winter und Sommer beinahe gleichen Temperatur; ebenso erhalten wir, da die Westwinde vorherrschen, eine auf dem atlantischen Ocean in längerer Berührung mit dem Wasser erwärmte Luft. Der Südwind bringt uns ferner den heißen Luftstrom, welcher aus dem Becken der großen nordafrikanischen Wüste aufsteigt und in unsern Breiten den Boden wieder berührt. Die Ostküste Amerikas dagegen wird von dem die kalten Gewässer des Eismeeres südwärts führenden Polarstrom erkältet.

Wie im Großen solche Umstände die Wärme eines Welttheils

bedingen, ebenso ist es auch im Kleinen; deßhalb ist die Lage im Verhältniß zur Umgebung und im Verhältniß zur Erhebung über der Meeresfläche von besonderer Wichtigkeit. In der Umgebung können oft größere Sümpfe, Gewässer ꝛc. die Wärme bedeutend herabstimmen, wogegen auf der andern Seite wieder Gebirge und Wälder, wenn sie gegen rauhe Winde Schutz gewähren, Felswände, welche die Sonnenstrahlen des Mittags treffen, größere Wasserflächen in eingeschlossenen Thälern, wo die Sonnenstrahlen reflektirt werden, die Temperatur wesentlich erhöhen, wovon man sich in jeder Gegend einzelne Beispiele sammeln kann.

Von besonderem Einfluß ist noch die Neigung des Bodens gegen den Horizont und insbesondere die Richtung nach den Himmelsgegenden. Eine Ebene empfängt bei schiefstehender Sonne in unsern nördlichen Ländern mehr Sonnenstrahlen und Sonnenwärme, als ein gegen Norden geneigter Hang; aber weniger als eine gegen Süden einfallende Bergwand; deßhalb sind diese drei Lagen in ihrem Verhalten gegen die Vegetation verschieden, was jedenfalls zum Theil durch die verschiedene Wärme bedingt ist.

§. 3.

Wassergasgehalt der Luft und wässerige Meteore.

Das für den Pflanzenwuchs unentbehrliche Wasser kommt in fester, tropfbar flüssiger und gasförmiger Form in der Luft vor; als Schnee, Duft und Hagel, als Regen und Thau, so wie als unsichtbares Gas, völlig aufgelöst und gleichmäßig in der Atmosphäre vertheilt, bloß für unsere Instrumente wahrnehmbar. Im Nebel oder in den Wolken befindet sich das Wasser nicht mehr in gasförmigem Zustand, es hat sich vielmehr bereits in kleinen Bläschen, die sich schwebend in der Luft erhalten, als flüssiges Wasser ausgeschieden. Wasserdampf ist um 40 Procent leichter als die Luft von gleicher Spannung.

Die Fähigkeit, Wasserdampf in sich aufzunehmen ist verschieden je nach dem Wärmegrad der Luft; bei niederer Temperatur viel geringer, als bei höheren Wärmegraden. Ist sie nicht mehr im Stande, weitere Wasserdämpfe in sich aufzunehmen, so bezeichnet man sie als mit Feuchtigkeit gesättigt. Jede weitere Zufuhr von Wasserdampf, oder jede Abkühlung veranlaßt dann einen Niederschlag von tropfbar flüssigem Wasser; und man nennt dieß den Thaupunkt. Je näher die Luft dem Sättigungspunkt steht, um so mehr wird sie feucht genannt, und umgekehrt trocken, je weiter sie davon entfernt ist. Auf den absoluten Wassergehalt beziehen sich

diese zwei Ausdrücke lediglich nicht, denn eine mit Wasser gesättigte Luft von niederer Temperatur enthält viel weniger Wasserdampf, als eine oft nur halb gesättigte, aber wärmere Luft.

Erkaltet eine mit Wasserdampf gesättigte Luft, so wird das Wasser in tropfbar flüssiger oder in fester Form ausgeschieden; es bildet sich auf diese Weise an einem Trinkglase, an Waffen ꝛc., wenn sie von kalter in warme Luft gebracht werden, ein Ueberzug von Wasser oder Eis, weil sie die in ihrer nächsten Umgebung befindliche Luft so sehr abkühlen, daß letztere einen Theil ihres Wasserdampfs abgeben muß. In ähnlicher Weise entstehen bei Abkühlung der Luft an Gewässern, Gebirgen und Wäldern, ferner bei Vermischung von verschieden erwärmten Luftschichten Nebel, Wolken, Regen, Schnee, Hagel; oder an kälteren Theilen der Pflanzen, an Blättern, Stengeln und Zweigen Thau, Reif oder Duft.

Zwischen Nebeln und Wolken besteht kein Unterschied, ein solcher ist für den Beobachter nur scheinbar; befindet sich dieser in der mit Wasserbläschen erfüllten Luft, so heißt er dieselbe Nebel; heben sich aber die Nebel über ihn, so sind es Wolken, ohne daß eine andere Veränderung mit denselben vorgegangen wäre, als die des Orts.

Haben sich durch Abkühlung der Luft unter den Thaupunkt, oder durch übersättigende Zuführung von Wasserdampf Nebel oder Wolken gebildet, so werden diese durch jede Bewegung der Luft hin und her, ab- oder aufwärts geführt; sie halten sich in ruhiger Luft scheinbar fest schwebend, obgleich sie in der Wirklichkeit, dem Gesetz der Schwere folgend, stets sich senken; dieses Herabsinken ist uns aber nicht immer wahrnehmbar, weil die untern Schichten in Berührung mit nicht gesättigter Luft wieder aufgelöst werden; wogegen die obern Schichten aus der übersättigten, oder erkalteten Luft neues Wasser in tropfbar flüssiger Form aufnehmen, so daß also der Umfang der Wolke sich nicht vermindert, obgleich ein steter Wechsel in derselben stattfindet. — Kommen nun aber die Wolken über Luftschichten, welche schon mit Feuchtigkeit gesättigt sind, so können die Dunstbläschen sich nicht mehr auflösen, sie vergrößern sich vielmehr; und indem sie, aus kälteren Regionen kommend, ihre Umgebung abkühlen und das dampfförmige Wasser an sich ziehen, bilden sich Tropfen, die als Regen zur Erde fallen. Der gleiche Proceß geht vor sich, wenn eine allgemeine Temperaturerniedrigung erfolgt und dadurch ein Theil der Wasserdämpfe sich nicht mehr in gasförmiger Gestalt in der Luft halten kann.

Ist die Luft unter den Gefrierpunkt erkältet, so kann das Wasser nicht in Tropfen, sondern nur in fester Form zur Erde

fallen, es bilden sich Schneeflocken. Diese sind oft sehr fein und fest gefroren, oft auch groß und halb wäßrig; in diesem Falle hängen sie sich an die Aeste der Bäume und sind die Veranlassung, daß diese unter der Last zusammenbrechen; dieß nennt man Schneebruch. Die Hagelkörner, die in der Regel nur während der wärmeren Jahreszeit entstehen, sind vielfach ein Räthsel; nur so viel kann man vermuthen, daß ihr Entstehen mit der Luftelektricität zusammenhängt.

Die Summe der Niederschläge an Regen, Schnee und Hagel, welche jährlich an einem Ort zur Erde fallen, die jährliche Regenmenge, wird durch sorgfältiges Auffangen des Regens 2c. in einem besonders construirten Gefäß und durch genaues Messen des erhaltenen Wassers bestimmt; sie wird in der Regel auf die Weise ausgedrückt, daß man die Höhe, welche das Regenwasser erreichen würde, wenn nichts in die Erde eindränge, nichts verdunstete und alles stehen bleiben könnte, in Pariser Zollen oder Millimetern als Regenhöhe angibt.

Die jährliche Regenmenge ist, je nach der Lage eines Orts, sehr verschieden. In der gemäßigten Zone vertheilt sich mit Ausnahme der südlichsten Gegenden und der Küstenländer der Regen aufs ganze Jahr ziemlich gleichmäßig; der Sommer hat in der Regel den meisten, der Frühling den wenigsten Regen. — In höheren Gebirgen regnet es mehr als in den Ebenen, weil die mit Wasserdampf erfüllte Luft sich am Gebirg erhebt und an demselben abkühlt, somit gezwungen wird, einen Theil ihres Wassers abzugeben. Es scheint dieser Erfahrungssatz im Widerspruch damit zu stehen, daß die Regentropfen sich beim Herabfallen vergrößern; dieses läßt sich aber durch den Versuch bestätigen, wenn man an demselben Ort den Regen in verschiedener Höhe mißt. So fällt z. B. nach 22jährigem Durchschnitt im Hof der Pariser Sternwarte eine um 14 Proc. größere Regenmenge, als auf der 90′ höher liegenden Terrasse. — An den Meeresküsten ist die Regenmenge ebenfalls größer, weil eine viel größere Wassermenge verdunstet, weil durch tägliche Abwechslung zwischen Land- und Seewind regelmäßig wiederkehrende Abkühlungen der Luft stattfinden und einen Niederschlag begünstigen.

Eben so wirken große Waldmassen auf die Vermehrung des Regens, indem die Vegetation viel Wasser verdunstet, wodurch die Temperatur in der Umgebung herabgestimmt, also jede wärmere, herzuströmende Luft gezwungen wird, Feuchtigkeit abzugeben.

Nur die kleinere Hälfte des Regenwassers dringt in die Erde ein, die größere Menge verdunstet.

Man hat dem Mondwechsel Einfluß auf die Regenbildung zugeschrieben, es ist dieß aber unrichtig, denn sonst müßte es bei dem für die ganze Erde gleichzeitig erfolgenden Eintritt des betreffenden Mondviertels auch auf der ganzen Erde gleichzeitig regnen, was bekanntlich nie der Fall ist. Auch direkte langjährige Beobachtungen haben diese Meinung widerlegt.

Der Thau ist ein Wasserniederschlag aus der Atmosphäre, der sich an den der Erkältung besonders ausgesetzten Pflanzentheilen rc. bildet. Da während der Nacht die Temperatur der Luft und damit auch die Feuchtigkeitscapacität abnimmt, so ist diese Zeit besonders zur Thaubildung geeignet. Weil die Blätter im Verhältniß zu ihrer Masse eine sehr große Oberfläche haben, und weil in ihnen die mit der Vegetation im Zusammenhang stehende Verdunstung hauptsächlich ihren Sitz hat, kühlen sie sich rasch ab, und es kann sich deßhalb leicht Thau an ihnen niederschlagen. Bei hellem Himmel, wo die Wärmeausstrahlung ungehindert vor sich geht, ist der Thau am stärksten; ebenso an Orten, welche die Sonne nur kurze Zeit bescheinen kann und wo der Wind keinen freien Zutritt hat, z. B. in engen Thälern, auf leeren Stellen zwischen höherem Holze rc. Bei bedecktem, wolkigem Himmel, bei nebligem Wetter, oder bei bewegter Luft; wo aber die in unmittelbarer Berührung mit der Erde erkalteten Schichten mit wärmeren gemischt werden, findet keine Thaubildung statt, eben so wenig unter dem Schirm von Bäumen. An höheren Gesträuchen und Bäumen, wo die Ausstrahlung der Erde nicht mehr so erkältend auf die umgebende Luft einwirken kann, bildet sich kein Thau, weil die in Berührung mit den Bäumen erkältete Luft sich wieder senkt, bevor ihre Temperatur sich zum Thaupunkt erniedrigen konnte. Die Linie, wo die Thau- und Reifbildung aufhört, ist für den Forstmann besonders wichtig, weil viele jungen Pflanzen, so lang sie diese Thaugränze oder Thaulinie auch Frosthöhe noch nicht überschritten haben, sehr durch den Reif Noth leiden; diese Linie liegt, je nachdem die Verhältnisse des Orts der Thaubildung mehr oder minder günstig sind, 2 bis 4 Fuß hoch über dem Boden; in engen Thälern reicht sie manchmal bis zu 10 und 15 Fuß. —

Der Reif ist ein in fester Form sich bildender Niederschlag, welcher entsteht, sobald die Gegenstände, an denen er sich absetzt, unter den Gefrierpunkt erkaltet sind. Bei großer Winterkälte hängt sich der Reif auch an höhere Bäume an, und wenn die zu seiner Bildung günstigen Verhältnisse einige Zeit fortdauern, so geschieht dieß oft in so großen Massen, daß die Aeste oder Stämme brechen; dieß nennt man Duftriß, Duftbruch; den Reif an den Bäumen Rauhreif, Duft.

Wie sich nun oberirdisch an den abgekühlten Pflanzentheilen die Feuchtigkeit der atmosphärischen Luft niederschlägt, so geht ein ähnlicher Proceß in der oberen Erdschichte vor sich; die Absorption wird hier um so stärker seyn, je lockerer der Boden ist, je mehr also die Luft in denselben eindringen kann.

Der Gehalt an gasförmiger Feuchtigkeit in der Luft ist verschieden, je nach den Tages- und Jahreszeiten. In unserem Klima ist die Luft den Sommer durch zweimal des Tags dem Sättigungspunkt am nächsten und zwar gegen 9 Uhr Morgens und gegen 9 Uhr Abends. Ueber Mittag, wo die steigende Wärme der Luft eine vermehrte Verdunstung bedingt, wird durch dieselbe Ursache auch ein aufwärts steigender Luftstrom veranlaßt, der die reichlicher gebildeten Wasserdämpfe mit in die Höhe reißt, also den untern Schichten entzieht. Im Winter ist nur ein Maximum des Wassergehalts gegen 2 Uhr Nachmittags zu beobachten. Ebenso in den höher gelegenen Gegenden, wo der Vormittags beginnende aus der Niederung aufsteigende Luftstrom eine fortwährende Vermehrung der Feuchtigkeit veranlaßt, so lang er dauert; d. h. bis 3 oder 4 Uhr Nachmittags.

Ob die Feuchtigkeit der Luft in höheren Lagen größer ist, als in den Niederungen, wurde bisher noch nicht bestimmt ermittelt.

§. 4.

Luftströmungen.

Die Winde sind von großem Nutzen in dem Haushalt der Natur, da sie auf die Feuchtigkeit und Temperatur der Atmosphäre wesentlich einwirken. Ihre Entstehung verdanken sie dem gestörten Gleichgewicht in derselben. Diese Störungen sind durch die verschiedene Schwere der einzelnen Luftschichten oder Luftsäulen bedingt. Die Schwere wird verändert durch Ausdehnung oder Zusammenziehung in Folge von Wärme und Kälte, oder durch verschiedene Mischungsverhältnisse.

Die Hitze in der Nähe des Aequators, welche fast das ganze Jahr hindurch keine Verminderung erleidet, verursacht eine große Ausdehnung der Luft; in Folge hievon wird diese leichter und steigt in die Höhe; da sie natürlich an die Erde gebunden ist, so hat sie, in einer gewissen Höhe angekommen, keinen andern Ausweg, als in der Richtung nach beiden Polen hin abzufließen.

Am Aequator wird diese in der angegebenen Weise weggeführte Luft durch die von beiden Polen herkommenden Luftströme wieder ersetzt. Diese zwei Winde, der Polar- und Aequatorialstrom sind

ursprünglich die einzigen auf der Erde. Auf unserer nördlichen Halbkugel würden sie als Nordwind auftreten, dem ein in den höheren Regionen wehender Südwind entspräche, wenn die Erde keine Bewegung um ihre Achse hätte. So aber kommt der Polarstrom aus einer Gegend, wo die Erde mit der umgebenden Luft jene Achsendrehung fast gar nicht empfindet; derselbe rückt allmählig gegen Süden vor, und kommt hiebei in Zonen, welche von jener rotirenden Bewegung immer stärker fortgerissen werden, bis endlich am Aequator die größte Schnelligkeit von mehr als 200 Meilen in der Stunde erreicht ist. Die vom Pol her strömende Luft wird sonach, dem Gesetz der Trägheit folgend, immer etwas hinter der sich von West nach Ost um sich selbst drehenden Erde zurückbleiben, weil sich ihr als dem leichteren Stoff die Bewegung nicht so rasch mittheilen kann. Es wird also der ursprüngliche Nordwind auf diese Weise zum Nordost. — In entgegengesetzter Richtung wirkt diese Drehung der Erde beim Wind, der vom Aequator zum Nordpol weht, und ändert ihn allmählig zum Südwestwind. Diese beiden Winde streiten sich in unsern Breiten um die Herrschaft, weil der Aequatorialwind hier wieder aus der Höhe sich herabsenkt.

Wo sich diese zwei in entgegengesetzter Richtung wehenden Winde berühren, entsteht ein Windwirbel, welcher sich in der Richtung von Nord über Ost nach Süd und West dreht, dessen Achse bald mehr östlich bald mehr westlich rückt; aus diesem Grund erklärt sich die Erscheinung, daß unsere Winde in der angedeuteten Richtung einander ablösen; daß also auf Südwest ein West- dann ein Nordwestwind folgt, der sofort in Nord-, Nordost-, Ost- und Südwind übergeht. Ein diesem (Dove'schen) Gesetz der Windsdrehung entgegengesetztes Umspringen des Windes in anderer Richtung von Süd über Ost nach Nord ist höchst seltene Ausnahme in unseren Gegenden.

In Vorstehendem haben wir die im Großen wirkenden Ursachen der Winde gesehen. Außer diesen gibt es aber auch noch andere, mehr lokaler Natur. Hieher gehören hauptsächlich die verschiedenen Mischungsverhältnisse der Atmosphäre: der Wasserdampf ist leichter als die reine Luft; wird daher einer Luftschicht viele Feuchtigkeit zugeführt, so wird sie dadurch leichter; durch Entziehung des Wassergehalts bei Regengüssen 2c. wieder schwerer und deßhalb haben wir die Ursache der Winde oft in ganz naher Umgebung zu suchen. Starke Erwärmung der Luft über einer kahlen Sandfläche, oder an felsigen, gegen Süden geneigten Bergwänden über wärmeren Gewässern 2c. bedingen einen Luftzug. Ebenso wird die Richtung des Windes abgeändert durch die mechanischen Hindernisse, welche

Gebirge, Wälder, Gebäude ꝛc. ihm in den Weg stellen; deßhalb sind in tiefen Thälern meist bloß zwei Winde herrschend, der obere und der untere, d. h. der thalabwärts und der thalaufwärts wehende. In den Gebirgen hat daher fast jede Gegend ihre besonderen Winde.

Die Zeit der Winde und das zu bestimmten Jahreszeiten abwechselnde Vorherrschen der einen oder andern Windrichtung ist für den Forstmann von besonderem Interesse, weil der Wind bei verschiedenen forstwirthschaftlichen Geschäften wohl zu beachten ist; er befördert den Abfall und die Verbreitung des Samens, bringt Regen und Schnee oder trockene Luft, die den jungen Pflanzen verderblich werden kann; er schützt in hellen Nächten gegen Frostschaden; wogegen bei nassem, lockerem Boden von ihm zu fürchten ist, daß er Bäume entwurzelt oder abbricht, ein Schaden, der namentlich im Gebirge häufig ist. Regelmäßig wehende, heftige Winde verhindern die gleichförmige Entwicklung der Baumkronen und hemmen den Höhenwuchs.

§. 5.

Zusammensetzung der Atmosphäre und Luftdruck.

Die Bestandtheile der Atmosphäre, nämlich Sauerstoff, Stickstoff, Kohlensäure, Ammoniak und Wassergas sind von verschiedener, meist sehr großer Bedeutung für den Pflanzenwuchs. Die letztgenannten drei Stoffe, welche unmittelbar den Pflanzen zur Nahrung dienen, sind nicht immer in gleichen, oft nur in ganz geringen Mengen in der Atmosphäre vorhanden. Der Sauerstoff ist hauptsächlich durch die vermittelnde Rolle wichtig, welche er übernimmt, um verschiedene Substanzen im Boden zur Pflanzennahrung tauglich zu machen. Das Verhalten des Stickstoffs scheint dagegen mehr ein neutrales zu seyn. Trockene Luft enthält 21 Raumtheile Sauerstoff auf 79 Theile Stickstoff; Kohlensäure findet sich nahezu $\frac{1}{2}$ Theil auf tausend und das Ammoniak in noch weit geringerer, nicht genau bestimmbarer Menge vor: der beigemischte Wasserdampf wechselt nach der Temperatur der Luft und den Jahreszeiten sehr bedeutend, im Durchschnitt beträgt derselbe 0,8 Volumprocente.

Der atmosphärische Druck, welcher durch das Barometer gemessen werden kann, ist bekanntlich beständigen Schwankungen unterworfen; im Lauf eines Jahrs und eines Tages sind aber ziemlich regelmäßige Ab- und Zunahmen bemerkbar, welche hauptsächlich mit der Temperatur und dem Feuchtigkeitsgehalt der Atmosphäre zusammenhängen, deßhalb harmonirt der niederste Barometerstand

theils mit dem höchsten Feuchtigkeitsgehalt, theils mit der höchsten Temperatur der Luft. Der Einfluß dieser Verhältnisse ist aber, so weit er Wärme und Regen betrifft, bereits berücksichtigt und im Uebrigen zu wenig noch erforscht, weßhalb hier nicht näher darauf eingegangen wird.

Eben so wenig sind uns die Einwirkungen der atmosphärischen Elektricität und des Erdmagnetismus auf die Vegetation im Einzelnen bekannt, weßhalb auch diese Faktoren hier unberücksichtigt bleiben können.

§. 6.

Oertliches Klima.[1]

Dieses bildet sich aus dem Zusammenwirken von Wärme, Feuchtigkeit und Luftzug. Man unterscheidet Seeklima und Continentalklima, Gebirgsklima und Klima der Ebenen.

Das Seeklima hat milde Winter und kühle Sommer; die Temperatur unterliegt das Jahr durch keinen großen Schwankungen. Die Nebel und Regen sind häufig wegen der Nähe des Meeres und der Temperaturdifferenz zwischen der rascher erwärmten und wieder abgekühlten Luft über dem Festland gegenüber der langsamer variirenden Temperatur der Seeluft. Die trüben Tage sind Regel; Gewächse, die viel Wärme während des Sommers bedürfen, gedeihen nicht. Die Nebel und die häufigen Winde schützen vor Früh- und Spätfrösten, und lassen daher oft solche Pflanzen noch den Winter im Freien überdauern, welche ihre Heimath in wärmeren Gegenden haben.

Das Continentalklima ist ein excessives. Die Kälte und Hitze steigert sich im Winter und Sommer zu einem hohen Grade, so daß die Temperaturschwankungen sehr weit aus einander gehen. Doch ist dieß nur bei den Extremen in den entgegengesetzten Jahreszeiten der Fall. Im Sommer, wie im Winter sind Hitze und Kälte constant, sobald sie einmal zur Herrschaft gelangt sind. Ein Uebergang vom Winter zum Sommer, ein Frühling, fehlt mehr oder weniger. Der Regen, der im Küstenklima in unseren Breiten über das ganze Jahr ziemlich gleichmäßig vertheilt ist, fehlt im Innern der Continente den Sommer durch fast ganz; auch die jährliche Regenmenge nimmt im Innern des Continents bedeutend ab. Die Winde sind trockener, in größeren Perioden constant. Der Himmel ist das Jahr hindurch längere Zeit heiter, die hellen Nächte bedingen

[1] Der Einfluß des Klimas auf den Holzwuchs wird in der Betriebslehre noch näher erörtert.

einen starken Thauniederschlag, wodurch der fehlende Regen theilweise ersetzt wird.

Das Gebirgsklima nähert sich durch größere Feuchtigkeit dem Klima der Meeresküsten, wogegen es wieder durch raschen Wechsel der Temperatur, durch die excessive Kälte und Wärme sich von diesem unterscheidet, die Luft ist mehr heiter; die Thaubildung sehr stark; der Reif wird den zärteren Pflanzen oft gefährlich, besonders in den engen tiefen Thälern, welchen ein gehöriger Luftzug mangelt; Regen- und Schneefall ist sehr bedeutend. Nebel bildet sich viel in den Thälern und auf den Höhen während des Frühjahrs und Herbstes. Die Winde sind meist regelmäßig an die Form der Thalwände gebunden; sie sind sehr heftig. Die Uebergänge von der kalten zur warmen Jahreszeit und umgekehrt sind rasch; namentlich fehlt ein eigentlicher Frühling. Insbesondere ist noch zu erwähnen, daß im Gebirge die größten Verschiedenheiten des Klimas ganz in gleicher Höhe vorkommen können; je nachdem es sich von einer geschützten Lage, von südlichen Hängen oder von entgegengesetzten Verhältnissen handelt.

Einen wesentlichen Einfluß haben Vegetation und Kultur auf das Klima. Die des Pflanzenwuchses beraubte Wüste, die dürre Steppe und die ärmlich bewachsene Heidegegend haben heiße trockene Sommer, kalte Winter, fast keinen Frühling, heftige Windstürme und verhältnißmäßig wenig Regen und Thau. Die dichtbewaldeten Landstriche dagegen charakterisiren sich durch kühle Sommer und minder kalte, aber langdauernde, schneereiche Winter; dazwischen Frühling und Herbst mit öfter und rasch wechselnder Witterung, durch Spät- und Frühfröste, durch verminderte Heftigkeit der Winde und häufigen Regen. Uebrigens ist dabei ausdrücklich hervorzuheben, daß das Klima im Wald ein ganz anderes ist als das einer Waldgegend, wobei man nur die unbewaldeten Flächen zwischen den Wäldern ins Auge zu fassen pflegt; für diese gilt das oben Gesagte; wogegen im Wald selbst, besonders im erwachsenen Hochwald die Temperatur eine mehr gleichmäßige ist, namentlich macht sich hier nicht der schnelle und starke Wechsel zwischen Tag- und Nachttemperatur geltend, wie auf unbestocktem Land; ebenso sind die Schwankungen im Feuchtigkeitsgrad der Atmosphäre und des Bodens weniger auffallend; der Schnee geht allmähliger ab; Thau und Reifbildung sind unter dem Schirm der Waldbäume sehr gehemmt, theilweise ganz unmöglich.

Zwischen beiden Extremen der Waldgegend und der Steppe steht das Klima des bebauten Landes, vorausgesetzt daß der Holzzucht hier ebenfalls die gebührende Aufmerksamkeit geschenkt und

eine geregelte Vertheilung zwischen Feld und Wald, zwischen Wiesen, Aeckern und Baumgütern vorhanden sey. — Die Kultur, welche speciell die Entwässerung und Entsumpfung bedingt, wirkt durch derlei im Großen ausgeführte Unternehmungen noch wesentlich verbessernd auf das Klima ein; wogegen eine sorglose Wirthschaft, namentlich das Entwalden der Gebirge, und eine unbesonnene Ausdehnung der Weideflächen die klimatischen Verhältnisse bedeutend verschlechtern kann.

Zur vollständigen Beurtheilung des örtlichen Klimas hat man noch die Eigenthümlichkeiten der örtlichen Lage in Betracht zu ziehen, weil dadurch einzelne Faktoren des Klimas wesentlich verbessert oder neutralisirt werden können. Wie schon erwähnt, hat die Ebene vor dem nördlichen Hang in der Wärme Manches voraus, wie sie wiederum dem südlichen Hang darin nachsteht. Die östlichen Lagen sind den Spätfrösten sehr ausgesetzt, wenigstens leiden die Pflanzen hier am meisten davon, weil der Uebergang vom Reif zur Sonnenwärme zu rasch vor sich geht. Die Westseiten haben die Sonne während der wärmeren Tageszeit noch lange und sind ihrer gefährlichen Einwirkung des Morgens gar nicht ausgesetzt.

In Beziehung auf die Feuchtigkeit ist zu unterscheiden zwischen den trockeneren Südwest-, Süd- und Ostseiten, deren Trockenheit in unseren west-europäischen Verhältnissen durch die Sonne und die Nordostwinde bedingt ist; und wieder zwischen den feuchteren Nordwest- und Nordseiten; letztere haben darum eine größere Feuchtigkeit, weil sie der Regen zuerst trifft und die Nordseiten nicht so viel Wärme empfangen als die übrigen, somit die Verdunstung nicht so rasch vor sich geht. Im Allgemeinen erhält der Hang eben so viel Regen auf der gleichen Flächengröße als die Ebene, weil man die Flächen bei der geometrischen Aufnahme auf den Horizont projicirt; in der Wirklichkeit erhält aber der gleiche Bodenraum am Hang weniger Feuchtigkeit, weil sie nicht so viel Zeit hat in den Boden einzudringen und rascher auf der Oberfläche abfließen kann; die Ost- und Südseiten, welche der Regen seltener senkrecht trifft, sind hiedurch noch besonders im Nachtheil. Die Luft ist dagegen am Hang den Pflanzen in erhöhtem Grade zugänglich, wiel ein öfterer Wechsel in der Luft und bei den Bäumen ein Hineinragen in verschiedene Luftschichten stattfindet; vom Licht aber läßt sich nur beim Südhang und theilweise auch beim Ost- und Westhang das Gleiche sagen, wogegen der Nordhang fast nur Seitenlicht und reflektirtes Licht erhält. Je steiler der Hang ist, um so mehr treten die hier geschilderten klimatischen Vortheile und Nachtheile in ihrer Einwirkung auf die Vegetation hervor.

Winde haben je nach der Exposition einen besonderen Einfluß. An den trockenen Ost- und Südseiten sind dieselben weniger gefährlich. An West und Nordseiten haben die Bäume den meisten Widerstand zu leisten; ebenso auf Ebenen von großer Ausdehnung, oder in Thälern diejenigen Stellen, wo die Berge von beiden Seiten näher zusammenrücken; wo sich also der Luftstrom den Durchgang mit Gewalt erzwingen muß.

Zweites Kapitel. [1]

Bodenkunde.

§. 7.

Vom Boden im Allgemeinen.

Die Pflanzen, insbesondere die Bäume, bedürfen zu ihrer Befestigung und ihrer Ernährung eines Bodens, in den ihre Wurzeln eindringen, und aus dem oder durch dessen Vermittlung sie die nöthigen Stoffe zu ihrem Wachsthum an sich ziehen können.

Man unterscheidet dabei nach verschiedenen Schichten die Oberkrume, d. h. denjenigen Theil, in dem die Wurzeln sich vorherrschend ausbreiten, und den Untergrund, in welchen bloß die mehr zur Befestigung dienenden Pfahlwurzeln eindringen.

Der Boden entstand aus der Verwitterung der verschiedenen Gebirgsarten, und an vielen Orten geht dieser Proceß noch heute unter unsern Augen vor sich. Gerade der Forstmann hat es sehr häufig mit solchen Lokalitäten zu thun, wo die Felsen den größten Theil des Bodens einnehmen und alle verwitterte Erde von dem in nächster Umgebung sich findenden Gestein herrührt, deßhalb ist für denselben das Studium der Mineralogie und Geognosie von größtem Werth. Dabei ist aber besonders darauf aufmerksam zu machen, daß bei Flötzgebirgen, wie im Urgebirge, nur zu oft die gleiche Schichte oder dieselbe Felsart auffallende Verschiedenheiten sowohl in der chemischen Zusammensetzung als auch in ihrem Verhalten zur Verwitterung zeigt; daß somit ein ganz detaillirtes Studium dazu gehört, um für einen, jedenfalls nicht zu großen Umkreis aus den bekannten Formationsschichten auf die unbekannte Bodenzusammensetzung schließen zu können. Deßhalb läßt auch die versuchte Eintheilung der Bodenarten nach ihrer geognostischen Abstammung

[1] Schübler, Grundsätze der Agriculturchemie; J. von Liebig, die Chemie in ihrer Anwendung auf Agricultur und Physiologie. Braunschweig, Vieweg 1862; J. von Liebig, Chemische Briefe. Leipzig, Winter.

bis jetzt noch keine praktisch brauchbaren Resultate erwarten. — Wir folgen daher hier vorherrschend der von Thaer und Schübler begründeten Lehre der Bodenkunde.

Beim Boden kommen mit Rücksicht auf das Bedürfniß der Pflanze folgende Verhältnisse in Betracht: und zwar der Zustand des Bodens und seiner einzelnen Theile in Beziehung auf ihre Größe und ihren Zusammenhang. Das Verhalten des Bodens zu Feuchtigkeit und Wärme; die mögliche Wechselwirkung zwischen Boden und Luft; die chemische Zusammensetzung, namentlich der Gehalt an pflanzennährenden und die Ernährung vermittelnden Bestandtheilen.

§. 8.

Felsen und Steine.

Der feste Felsen gibt den Bäumen keinen Halt, wogegen zerklüftetes Gestein, auch wenn kein Boden dazwischen ist, dem Baum zwar einen festen Haltpunkt, aber bloß dürftige Nahrung gewähren kann; letztere wird um so dürftiger, je weniger leicht der Felsen verwittert. Nicht selten aber findet sich auf lautern Felstrümmern, die ohne näheren Zusammenhang lose über einander geschichtet sind, eine ziemlich gedeihliche Vegetation von Waldbäumen, wenn nämlich die betreffende Felsart leicht verwittert, wenn die Wurzeln der Bäume durch einen dichten Ueberzug von Unkräutern vor dem Austrocknen geschützt sind, und wenn die vegetabilischen Abfälle wenigstens noch theilweise dazwischen zurückgehalten werden. Wo größere oder geringere Mengen von verwitterter Erde zwischen dem Gestein vertheilt sind, da ist oft eine wirklich üppige Vegetation zu bemerken. Die Steine erleichtern hier das Eindringen der Wurzeln und der Luft, bewirken eine beständigere Temperatur und hindern eine schädliche Nässe, begünstigen dagegen die Absorption des Wasserdampfes aus der Luft in Form eines thauartigen Niederschlags durch ihre rasche Abkühlung. Die Steine und Felsen werden auch dadurch sehr zuträglich für den Boden, daß sie noch einen vielfachen Zuschuß zu den nährenden Bestandtheilen desselben abgeben; indem sie unter verschiedenen äußeren Einwirkungen verwittern. Hauptsächlich wird die Verwitterung veranlaßt durch das Wasser, welches die Felsen mechanisch auswascht, oder ihnen einzelne, leichter lösliche Stoffe entzieht, so daß sie sich nicht in ihrer seitherigen Form erhalten können. Namentlich die Mitwirkung des Frostes trägt dazu bei, daß die Ritzen und Spalten durch das Eis vergrößert, und so die festesten Gesteine gesprengt werden. Die Wurzeln der Gewächse befördern theils auf chemischem, theils auf mechanischem Weg die

Verwitterung. Auch der Sauerstoff der Atmosphäre wirkt auf einzelne Bestandtheile des Gesteins zersetzend ein, und löst dadurch den festen Zusammenhang desselben. Alle diese Momente werden durch die Schwerkraft unterstützt und es tritt dieselbe theilweise auch selbstthätig als zerstörende Kraft auf.

In ähnlicher Weise wirken die im Boden zurückbleibenden und verfaulenden Stöcke, Wurzeln und sonstige Pflanzenabfälle mechanisch und chemisch auf die Verbesserung des Bodens; namentlich befördert die bei ihrer Verwesung frei werdende Kohlensäure die Verwitterung und die Löslichkeit mancher Bodenbestandtheile.

§. 9.

Chemische und physikalische Eigenschaften des Bodens.

Die Bodenarten sind in beiliegender Tabelle nach ihrer chemischen Zusammensetzung[1] übersichtlich vorgetragen. Aus derselben sind die einzelnen im Boden vorkommende Bestandtheile, so wie die Mischungsverhältnisse, in denen sie sich finden, ohne besondere Erläuterung zu entnehmen. Dazu ist im Allgemeinen noch anzufügen, daß das Gedeihen der Forstbäume in der überwiegenden Mehrzahl von Fällen mehr vom Feuchtigkeitsgehalt, Lockerheitsgrad oder von der Tiefgründigkeit des Bodens abhängt, und dagegen weniger durch das Vorkommen oder Fehlen eines chemischen Bestandtheils bedingt ist, wovon allerdings der Humus, die Alkalien und Phosphorsäure theilweise auszunehmen sind. Die Waldbäume gehören deßhalb also nicht zu den bodensteten Pflanzen; wir glauben eben darum auch den chemischen Theil der Bodenkunde hier übergehen zu können, und wollen uns daher beschränken auf die physikalischen Eigenschaften der für den Forstmann wichtigen Böden.

Jeder Boden erhält die Fähigkeit, Pflanzen zu ernähren, erst dann, wenn er Feuchtigkeit in sich aufnimmt. Die Feuchtigkeit wird durch den Regen und durch Ansaugung des in der Atmosphäre befindlichen Wasserdampfs dem Boden zugeführt. Der Regen kann nachgewiesener Maßen über Abzug des Bedarfs der Quellen das für die Pflanzen nöthige Wasser nicht vollständig liefern; es ist somit die Fähigkeit des Bodens, Wasserdampf aus der Luft aufzunehmen, von großer Bedeutung. Alle Bodenarten haben

[1] Neuerdings sind Versuche gemacht worden, die Böden einzutheilen nach dem Zustand der Zerkleinerung ihrer einzelnen Bestandtheile; man unterscheidet hienach Schlamm- (pelische) und Sand- (psamische) Böden und benützt dann die chemische Zusammensetzung zu weiterer Systematisirung. Thurmann Essai de Phytostatique de la chaine de Jura 1852, und Fraas die Natur der Landwirthschaft 1857.

VII. Kalkboden	—	reicher . .	30 — 50	„ 20	1,5 — 5,0	—	Für Fichten, Tannen, Lärchen, Schwarz- und Zürbelkiefern ebenfalls gut. Der gemeinen Kiefer nicht so zuträglich. Weniger Neigung zum Graswuchs. Ein sorgfältiger Schutz vor Austrocknung und vor längerem Bloßliegen ist nothwendig.
	sandiger Lehmkalkboden.	armer . .	20 — 30	„ 20	0 — 0,5	—	
		vermögender	20 — 30	„ 20	0,5 — 1,0	—	
		reicher . .	20 — 30	„ 20	1,5 — 5,3	—	
	lehmiger Sandkalkboden.	armer . .	10 — 20	„ 20	0 — 0,5	—	
		vermögender	10 — 20	„ 20	0,5 — 1,3	—	
		reicher . .	10 — 20	„ 20	1,5 — 5,0	—	
	humoser . .	thoniger . .	über 50	„ 20	über 5,0	—	
	—	lehmiger . .	30 bis 50	„ 20	„ 5,0	—	
	—	sandiger . .	20 — 30	„ 20	„ 5,0	—	
VIII. Humusboden, enthält größtentheils . . .	auflöslichen milden Humus.	thoniger . .	über 50	mit oder ohne Kalk.	„ 5,0	—	Für Laub- und Nadelhölzer, mit Ausnahme der Forche, ausgezeichnet gute Böden. Starker Graswuchs.
		lehmiger . .	30 bis 50		„ 5,0	—	
		sandiger . .	20 — 30		„ 5,0	—	
	unauflöslichen verkohlten oder sauren Humus.	thoniger . .	über 50	mit oder ohne Kalk.	„ 5,0	—	Für Fichten, Erlen, Birken, auch Zürbelkiefern, selten noch für Weißtannen und Forchen. Heidelbeerüberzug.
		lehmiger . .	„ 50		„ 5,0	—	
		sandiger . .	„ 50		„ 5,0	—	
	unauflösliche faserige Pflanzenstoffe.	Torfboden .	mit oder ohne Kalk.		„ 5,0	—	Für Fichten, Erlen und Schwarzbirken, wie auch für Legföhren. Starker Ueberzug von Heiden. Heidelbeeren und Torfmoosen.
		Moorboden .			„ 5,0	—	

Anzufügen wären noch Orthsteinboden, der durch eine Schicht kohlensaures und phosphorsaures Eisen für die Waldbäume ganz untauglich ist. Aehnlich verhält es sich mit dem Allmboden (am Fuß der Alpen), wo eine Lage dichten kohlensauren Kalkes das Eindringen der Wurzeln verhindert. Der Szekboden (in Ungarn) enthält eine Schicht Natron und der Steppenboden öfters eine Schicht Salz, wodurch das Gedeihen der Waldbäume unmöglich gemacht ist, sobald ihre Wurzeln dieselbe erreichen.

dieses Vermögen; am meisten aber der aus verwesten Pflanzen- und Thierresten entstandene Humus; ihm zunächst stehen der Thon im gelockerten Zustand, Lehm und Mergel, am wenigsten zeigt sie fester Thon-, Kalk- und Sandboden. Gelockerter Boden hat die Fähigkeit weit mehr als ungelockerter.[1] Einzelne Bodenarten, welche vielen feinen Glimmer- und Quarzsand enthalten, bekommen unter dem Einfluß des Regens und Sonnenscheins bald eine harte Kruste an der Oberfläche, wodurch sie den Einwirkungen der Luft entrückt werden; übrigens hindert eine Bedeckung des Bodens mit Laub oder einem dichten Pflanzenwuchs die Bildung einer solchen Borke.

Von besonderer Bedeutung sind ebenfalls noch die wasseraufsaugende und wasserhaltende Kraft des Bodens, d. h. die Fähigkeit, Wasser in tropfbarflüssiger Form aufzunehmen und während kürzerer oder längerer Zeit durch mechanische Anziehung zurückzuhalten. Beim Humus und beim Thon zeigen sich diese Fähigkeiten am stärksten, beim Mergel und Kalk weniger und am geringsten beim Sand. Dabei ist noch zu bemerken, daß der Thon nur eine bestimmte, freilich sehr bedeutende Menge Wasser, darüber jedoch nichts weiter aufnimmt, aber längere Zeit, als alle andern Bodenarten, nöthig hat, bis er gesättigt ist. In dichteren und festgelagerten Schichten läßt der Thonboden ebendeßhalb kein Wasser durchdringen; er wird undurchlassend. Die entgegengesetzte Eigenschaft zeigt der Sandboden; wenn aber das Korn desselben mikroskopisch fein ist, so wird er ebenfalls undurchlassend.

Gefriert das im Boden enthaltene Wasser, so drückt es die Bodentheilchen auseinander, es entstehen Risse, die Wurzeln werden dadurch verletzt, die kleinen Pflanzen gehoben, und nach und nach ganz aus dem Boden herausgeschoben, wenn das Auf- und Zufrieren öfter sich wiederholt. Diese Wirkung nennt man das Ausziehen durch den Frost, Baarfrost, oder Auswintern, sie zeigt sich am stärksten beim Moor-, Thon- und Kalkboden.

Eine weitere Eigenschaft sämmtlicher Bodenarten ist die Fähigkeit derselben, in gelockertem Zustande aus der Atmosphäre eine größere Menge Sauerstoff in sich aufzunehmen. Je größer die Rolle ist, welche dieser Körper im Haushalt der Pflanzen spielt, um so wichtiger ist dieses Vermögen, und dabei ist noch zu beachten, daß der Sauerstoff eine größere Zahl von vorbereitenden Processen für

[1] Die bis jetzt hierüber bekannt gewordenen Versuche geben hinsichtlich dieser Bodeneigenschaft keinen richtigen Anhaltspunkt, weil sie bei gleichmäßig erhaltener Wärme vorgenommen wurden, wogegen in der Natur ein oft sehr bedeutender Unterschied zwischen Luft- und Bodenwärme namentlich Nachts die Aufnahme und Verdichtung des Wassergases wesentlich fördert.

die Vegetation im Boden einleitet. Diese Fähigkeit hängt mehr mit dem Lockerheitszustand als mit den chemischen Bestandtheilen zusammen.

Die Absorption von andern Gasarten, namentlich von Kohlensäure und Ammoniakgas, ist bei manchen Bodenarten sehr stark, und von günstigem Einfluß auf die Vegetation; letztere Gasart wird besonders reichlich von verwesenden organischen Substanzen und vom Kalkboden aufgenommen. — Dem durchsickernden Regenwasser entzieht gelockerte Erde die zur Pflanzennahrung unentbehrlichen Stoffe Ammoniak, Kali, Phosphorsäure und Kieselsäure, wenn sie in gelöstem Zustand darin enthalten sind; dagegen filtriren durch: Kalk, Bittererde und andere für die Pflanzennahrung weniger wichtigen oder häufiger vorkommenden Stoffe.

Das Verhalten des Bodens zur Wärme ist für die Vegetation ebenfalls sehr wichtig. Vorzüglich die Farbe, dann die specifische Schwere, der größere Grad von Trockenheit &c. bedingt die stärkere Wärmeaufnahme und wärmehaltende Kraft. Darnach ist der Sandboden am meisten fähig, sich rasch zu erwärmen und am längsten warm zu bleiben, weil er wenig Wasser aufnimmt und weil die dichten Quarzkörner sich schnell erhitzen.[1] Der Thonboden ist meist kalt, weil die von ihm gebundene Feuchtigkeit durch fortwährendes Verdampfen die Temperatur herabdrückt, und weil das Eindringen der Wärme in das Innere wegen mangelnder Lockerheit erschwert wird. Beim Moorboden findet in geringen Tiefen ein auffallender Gegensatz statt, weil oberflächlich die dunkle Farbe die Wärme sehr anzieht; wogegen in den untern Schichten durch die Feuchtigkeit fortwährend eine kühlere Temperatur herrscht. Der Kalkboden nähert sich mehr dem Sandboden; er gehört zu den wärmeren, thätigen oder hitzigen Böden; wogegen der Thon- und auch der Lehmboden zu den kalten, trägen Böden gerechnet werden.

Eine andere für den Pflanzenwuchs wichtige Eigenschaft des Bodens ist die Festigkeit oder Bindigkeit desselben. Damit wird der Zusammenhang bezeichnet, den die einzelnen Theile unter sich haben und der Widerstand, den sie der Bearbeitung, dem Eindringen der Werkzeuge bei der Bodenlockerung entgegensetzen, die Adhäsion der Erdtheile an die Instrumente. Darnach unterscheidet man im gewöhnlichen Sprachgebrauch schwere und leichte Böden; zu den ersteren gehören Thon-, die meisten Mergel- und theilweise

[1] Im Widerspruch damit scheint zu stehen, daß die Quellen auf Sandboden durchschnittlich die kälteste, die auf Kalkboden die wärmste Temperatur haben; es hängt dieß aber mit dem innern Bau der Gebirge zusammen, der Boden hat keinen Einfluß darauf.

noch die Lehmböden; zu den letzteren Sand-, sandige Mergel-, Kalk-, sandige Lehm- und Moorböden. Auf das Gewicht kann man aus dieser Bezeichnung nicht schließen, weil z. B. der Thon leichter wiegt als der Sand; dagegen der Moorboden die geringste Schwere hat. Auf die Festigkeit oder Bindigkeit hat der Feuchtigkeitszustand einen sehr großen Einfluß. Ein nasser Boden ist fester und daher schwerer zu bearbeiten, als ein trockener. Bloß ganz ausgetrockneter Thonboden macht davon eine Ausnahme. Das Verhalten desselben ist überhaupt ein eigenthümliches, da er nach der Bearbeitung im nassen Zustand sich zusammenschlemmt und fest wird, was eine Schollenbildung veranlaßt und die Einwirkung von Feuchtigkeit und Luft verhindert. Erst durch den Frost, namentlich durch mehrmaliges Auf- und Zufrieren oder durch öfteren Wechsel zwischen leichten Regen und heißem Sonnenschein wird dieser nachtheilige Zustand gebrochen. — Wie eine unzeitige Bearbeitung das Ackerfeld in solche nachtheilige Zustände bringt, so kann der Viehtrieb oder rasches Bloßlegen des Bodens ähnliche Wirkungen beim Waldboden äußern. Der Flugsand besitzt im trockenen Zustand gar keine Bindigkeit und wird daher von jedem Winde hin und her bewegt. Kalkboden wird unter Einfluß von Hitze und Frost schnell staubartig; durch Benetzung aber schmierig und klebrig. Auch beim Mergelboden mindert der Kalkgehalt den festen Zusammenhang.

Die festeren, schwereren oder bindenden Böden lassen die Luft und die gasförmige Feuchtigkeit weniger eindringen, sie verlangsamen demgemäß den Verwesungsproceß, namentlich die Humusbildung, ein Umstand, der die vollständigere Benützung der verwesenden Substanzen durch die Pflanzen möglich macht, und eine rasche oder vollständige Erschöpfung des Bodens hindert.

§. 10.

Tiefgründigkeit und Untergrund.

Außer diesen Eigenschaften des Bodens kommen noch verschiedene Zustände desselben in Betracht. Vor allem seine Mächtigkeit oder Tiefe. Beim forstlichen Betrieb ist dieß um so wichtiger, je mehr der Boden den Bäumen auf längere Zeiträume hinaus einen sicheren Haltpunkt und Nahrung geben soll. Wie bereits oben bemerkt, kann ein Theil der Tiefe des Bodens durch zerklüftete Felsen oder durch Geschiebe ersetzt werden, welche den Untergrund bilden.

Man kann in Beziehung auf die Tiefgründigkeit etwa fünf Abstufungen machen.

Flachgründig bei einer Tiefe von weniger als $^1/_2$ Fuß,
ziemlich flachgründig bei einer Tiefe von $^1/_2$—1 Fuß,
ziemlich tiefgründig bei 1—2 Fuß,
tiefgründig 2—3 Fuß,
sehr tiefgründig über 3 Fuß.

Bloß in Ausnahmsfällen gehen die Wurzeln tiefer als 4 Fuß, deßhalb kann man jede größere Tiefgründigkeit unbeachtet lassen.

Die Vortheile eines tiefgründigen Bodens sind in Beziehung auf die Ernährungsfähigkeit einleuchtend, weil dort die Wurzeln einen großen Raum haben, um ihre Nahrung zu suchen; der Boden trocknet nicht so schnell aus und übersättigt sich nicht so bald mit Wasser.

Der Untergrund ist hauptsächlich für die tiefwurzelnden Holzarten von Werth, wenn die Oberkrume ihnen nicht tief genug ist, und wenn der Untergrund aus zerklüftetem Gestein oder aus einer nicht allzufesten Erdschichte besteht. Außerdem kann derselbe durch seine wasseranhaltende Kraft oder Erwärmungsfähigkeit etwaige Fehler der Oberkrume ausgleichen oder verstärken.

§. 11.

Bodendecke.

Besondere Beachtung vom forstlichen Standpunkt aus verdient noch der **Bodenüberzug**, er fehlt oft ganz, oft besteht er nur in abgefallenem Laub, Nadeln, Reis 2c., in den meisten Fällen ist er ein zusammenhängender Filz von Gräsern, Moosen, Heiden, Heidelbeeren 2c. Die Bodendecke hat viele sehr nützliche Funktionen, und zwar die Erhaltung der Feuchtigkeit, das Verhindern der zu heftigen Einwirkungen von Hitze und Frost, ebenso auch die Bindung des Bodens, d. h. die Verhütung des Abschwemmens und Abwehens der oberen Schichten; in einzelnen Fällen liefern ihre verwesenden Theile einen großen Beitrag zur Ernährung unserer Waldbäume.

Die Nachtheile des Bodenüberzugs bestehen in der Entziehung von Nahrung und in der verhinderten Einwirkung von Luft und Feuchtigkeit. Es scheint dies ein Widerspruch mit dem Obengesagten zu seyn, wonach die Bodendecke das Austrocknen verhindern soll. Jenes bezieht sich aber fast ausschließlich auf Böden mit vielem Gestein und Felstrümmern; dieses auf die aus feineren Theilen bestehenden Böden. — In den trockenen Jahren 1857 und 1858 hat man beobachtet, daß nackter Flugsand durch die stärkste Hitze nur bis zu 6 und 8 Zoll Tiefe seine Feuchtigkeit verlor; während

er im gleichen Forstort unter Grasfilz bis zu 16 Zoll Tiefe ausgetrocknet war. Hier drang ein leichter Regen nur 1/4 Zoll, auf dem unbedeckten aber 2 Zoll tief ein. Wo und bei welchem Boden die Nachtheile eines mehr oder minder dichten Ueberzugs jene Vortheile überwiegen, läßt sich schwer bestimmen; das einemal kann die Erhaltung eines dichten Filzes von Moos und Heidelbeeren die einzige Bedingung seyn, um auf felsigem Boden eine Baumvegetation zu erhalten, während in andern Verhältnissen derselbe Ueberzug jedes gedeihliche Wachsthum der jungen Pflanzen unmöglich macht. Es gibt Böden ohne Unkräuterüberzug, die ebendeßhalb mit großen Anstrengungen für den Pflanzenwuchs wieder gewonnen werden müssen, während in anderen Fällen der Mangel eines Bodenüberzuges von entschiedenem Vortheil seyn kann. Speziellere Anhaltspunkte über diese Verhältnisse lassen sich hier noch nicht geben, weil sie sich nach Holz- und Bodenart, nach Klima und Lage, sowie nach der Betriebsart und der Verjüngungsmethode wesentlich modificiren.

§. 12.

Bonität des Bodens.

Die Bodengüte läßt sich nach den physikalischen und chemischen Eigenschaften des Bodens und nach den sonstigen, im Vorhergegangenen geschilderten Verhältnissen theoretisch annähernd bestimmen; aber ein absolut sicheres Resultat ist dabei nicht zu erwarten, weil die einzelnen Momente der Bodenfruchtbarkeit noch lange nicht genügend bekannt, und weil ebenso die Ansprüche der Pflanzen an den Boden theilweise noch gar nicht so genau festgestellt sind, als hiezu erforderlich wäre. Der Forstwirth hat daher in seinem praktischen Wirkungskreise noch nach anderen Anhaltspunkten zu suchen, die ihm die Güte des Bodens anzeigen. Dahin gehört vor Allem die Kenntniß der den einzelnen Bodenarten eigenthümlichen Pflanzenarten.[1] Von den mineralischen Bestandtheilen werden nur Kalk und Sand durch eine eigenthümliche Vegetation bestimmt angezeigt.

Für den Kalk sind zu nennen: Gentianen, Anemonen, Huflattich, Klee- und Wickenarten; dann Brombeere, Cornus, Rhamnus, Viburnum, Mespilus Amelanchier, Sorbus Aria etc.

Für den Sand sind charakteristisch: die Heide, Besenpfrieme, Ginster, Spörgel und verschiedene Gräser: Elymus arenarius,

[1] Ratzeburg. Die Standortsgewächse und Unkräuter Deutschlands und der Schweiz in ihren Beziehungen zu Forst-, Garten- und Landwirthschaft. Berlin, Nikolai, 1859.

Festuca ovina, Agrostis vulgaris etc., auch einige Carex-Arten gehören hieher, z. B. virens, Schreberi, humilis, arenaria etc.

Als Zeichen eines sehr humosen Bodens gelten die Brennnessel, Himbeere, Sauerklee, Weidenröschen (Epilobium angustifolium), Senecio vulgaris und Jacobaea, der Fingerhut, Galeopsis Tetrahit, Mercurialis, Balsaminen ꝛc. — Der ganz magere Boden trägt keine Gräser, bloß Heidelbeeren, Heiden, Widerthon (Polytrichum); auf ganz erschöpften Böden zeigt sich die Hungerflechte (Cladonia rangiferina), auch Hungermoos genannt.

Einen nassen und sauren Boden charakterisiren die meisten Binsen, Riedgräser und Schilfe (Juncus filiformis, supinus, bulbosus etc., Carex leporina, stellulata, pendula remota, elongata, sylvatica etc.; auch einige ächte Gräser (Glyceria, Festuca gigantea, Phragmites), ferner die Schafthalme und Sumpfmoose (Equisetum, Sphagnum).

Auf eigentlichem Torfboden sind zu finden: Vaccinium uliginosum und Oxycoccos, Empetrum nigrum, Andromeda polifolia, Ledum palustre, Drosera; Carex paradoxa, limosa, filiformis etc., das Wollgras (Eriophorum vaginatum), Juncus conglomeratus.

Diese Gewächse geben aber in der Regel nur Anhaltspunkte für die obersten Schichten des Bodens, weil sie meistens nur $^1/_2$—1′ tief wurzeln. Will man sich von der Beschaffenheit des Bodens in der Tiefe unterrichten, so muß dieß durch Beobachtungen an Gräben, Stecklöchern, Böschungen, oder durch Nachgrabungen und durch Vergleichungen der Oberkrume mit dem Untergrund geschehen. Die geognostische Abstammung gibt ebenfalls einige Anhaltspunkte, obgleich von den Bestandtheilen des Minerals nicht immer auf die Bestandtheile des unmittelbar daraus entstandenen Verwitterungsbodens geschlossen werden darf; denn viele und oft die wichtigsten Bestandtheile werden beim Verwitterungsproceß ausgewaschen und gehen für den Boden verloren; auch zeigt, wie schon oben erwähnt, ein und dieselbe Schichte nicht immer dieselbe chemische Zusammensetzung, und häufig haben mehrere Formationsschichten Einfluß auf die Bildung des Bodens.

Die Beurtheilung der Hauptbestandtheile des Bodens, nämlich Sand, Thon, Kalk läßt sich annähernd nach äußern Merkmalen bewerkstelligen. Der Sand verräth sich durch rauhes Anfühlen, durch Knirschen zwischen den Zähnen, durch seine specifische Schwere auch im trockenen Zustand; der Thon durch mildes Anfühlen, durch seine Knetbarkeit, durch einen eigenthümlichen Geruch und durch die beim Austrocknen enstehenden Risse, sowie durch sein Verhalten

zum Wasser. — Der Kalkgehalt des Bodens läßt sich erkennen an dem leichten Zerfallen der Schollen bei jedem Wechsel zwischen Feuchtigkeit und Trockenheit, wobei die Risse und Sprünge scharfe Kanten bilden. Dieses Scharfkantige läßt sich bei Kalkboden fast jederzeit an den einzelnen kleineren Theilen wahrnehmen und je größer der Kalkgehalt ist, um so deutlicher tritt es hervor, wie dieß namentlich bei dem Mergel sichtbar ist. Bei größerer Hitze zerfällt der reine Kalkboden in ein leichtes, lockeres Pulver. — Der Gypsboden nähert sich in seinem Verhalten mehr dem Thon.

Der wichtigste Theil des Bodens für die Baumvegetation, die Alkalien, lassen sich nicht nach äußerlichen Kennzeichen beurtheilen; es ist demgemäß nothwendig, deren Vorhandenseyn und Menge auf chemischem Wege nachzuweisen. Der Humus dagegen, der ebenfalls eine große Rolle im Pflanzenleben spielt, läßt sich an der dunkleren Färbung des Bodens, an seiner größeren Leichtigkeit und Lockerheit schon äußerlich erkennen.

Von großer Wichtigkeit ist noch die Wechselwirkung zwischen dem Boden und der atmosphärischen Luft, ob er nämlich schon lange den Einwirkungen derselben ausgesetzt war oder nicht; im letzern Falle befindet sich der sogenannte rohe oder todte Boden des Untergrunds, wenn er frisch an die Oberfläche gebracht wird; ebenso ist die Erde und der Humus unter einem dichten Heiden- und Heidelbeerfilz hieher zu zählen. Im ersteren Falle ist die Oxydation der Metalle und Metallsalze noch nicht gehörig vor sich gegangen; dieser Proceß zieht daher den Sauerstoff ausschließlich an, und die Pflanzen müssen in so lange dieses nothwendige Mittel zu ihrem Leben entbehren. Gleichmäßig schädlich wirkt das lange Bloßliegen des Bodens, wenn den Sonnenstrahlen ungehinderter Zutritt gestattet ist, und der Regen fortwährend die feineren Bestandtheile abschwemmt; hier ist ein gedeihlicher Pflanzenwuchs ohne künstliche Nachhülfe nicht möglich.

§. 13.

Neigung und Exposition.

Die Neigung des Bodens gegen den Horizont hat im Allgemeinen ihre Vortheile und Nachtheile, je nachdem dabei das eine oder andere Extrem vorherrscht, sie kann die Eigenschaften der betreffenden Bodenart wesentlich modificiren.

Die Ebene empfängt das meiste Wasser, weil ihr auch unterirdisch durch Quellen, und in Flußthälern durch seitwärts eindringendes Druckwasser viele Feuchtigkeit zugeführt wird; außerdem ist der Abfluß verlangsamt und so kann leicht ein schädlicher Grad

von Nässe eintreten. Ueberdieß ist es in den Ebenen Regel, daß eine einzige Bodenart herrschend ist, und sie haben deßhalb häufig unter den Nachtheilen der Einförmigkeit zu leiden. Der Lockerheitszustand neigt sich mehr zu den minder günstigen. Die Wärme und der Wind können den wohlthätigen wechselnden Einfluß auf die Wurzeln nicht so kräftig ausüben, wie an geneigten Flächen.

Die Hänge theilen sich nach dem Neigungswinkel ein in

sanfte von	2—5° (Graden)
mittelmäßige	6—15°
ziemlich steile	16—25°
steile	26—35°
sehr steile	36—45°
jähe	über 45°

Die Vortheile einer geneigten Lage sind mehr bei den drei erstgenannten Arten von Hängen zu suchen; dieselben bestehen in einem erleichterten Wasserabfluß, wodurch ein schädlicher Grad von Feuchtigkeit ganz vermieden werden kann.

Der gleiche Cubikraum Erde hat ferner am Hang eine größere Oberfläche, um so größer, je steiler der Hang ist; die Wechselwirkungen zwischen dem Boden und der Atmosphäre sind daher erleichtert, namentlich die Aufnahme von Wasser als Regen und als Dampf, sowie von Sauerstoff ferner auch die Erwärmungsfähigkeit. Der Hang erleichtert darum die Verwitterung des Bodens und der Gesteine. Am Hang gehen öfter verschiedene Schichten zu Tage aus; die Wurzeln können daher eine größere Mannigfaltigkeit von Nahrungsstoffen aus demselben entnehmen; dieser Vortheil wächst mit der Steilheit des Hangs, wird aber zuletzt neutralisirt durch die erleichterte Möglichkeit des Abschwemmens an sehr steilen Hängen.

Dieses Abschwemmen ist auf überwachsenem Boden weniger zu fürchten, als auf bloßgelegtem; es wirkt im Walde nur auf das obere Drittel des Hanges entschieden nachtheilig; wogegen die unteren zwei Drittel dadurch meistens mehr erhalten, als ihnen entzogen wird. Bei jähen unbewaldeten Hängen dagegen ist das Abschwemmen des Bodens oft das einzige Hinderniß, das der Entwicklung der Vegetation im Wege steht.

Die **Exposition**, d. h. die Neigung nach einer bestimmten Himmelsgegend ist ebenso geeignet, einzelne Nachtheile des Bodens auszugleichen oder zu vermehren. Ein zur Erwärmung sehr geneigter Boden ist an einem nördlichen Hang ganz am Platz, während er am südlichen Hang sehr schwierig zu behandeln ist. Aehnlich verhält es sich bezüglich der Feuchtigkeit.

§. 14.

Standortsgüte.

Fassen wir die drei auf das Gedeihen der Pflanzen wesentlich einwirkenden Faktoren, Klima, Lage und Boden zusammen, so bekommen wir damit die Eigenthümlichkeit des Standorts, welche die Gesammtheit der im Vorangeschickten entwickelten einzelnen Kräfte darstellt und deren richtige Auffassung in Beziehung auf den Pflanzenwuchs für den Forstmann von größter Wichtigkeit ist, weil darnach das Gedeihen oder das bessere und schlechtere Wachsthum einer Holzart beurtheilt werden kann.

Eine absolut wissenschaftliche und mathematisch scharfe Bestimmung der Standortsgüte gibt es nicht; wir müssen dies auf indirektem Wege annähernd zu erreichen suchen. Hiefür ist der Holzertrag, der die Fruchtbarkeit des Bodens zu forstlichen Zwecken anzugeben vermag, vorzüglich geeignet; doch kann diese Lehre erst später näher entwickelt werden.

Häufig wird die Standortsgüte nach einem der drei Faktoren vorherrschend beurtheilt, weil man dabei meistens vergleichsweise zu Werk geht, und somit die übrigen Faktoren als bekannt, oder als in beiden Fällen gleichmäßig einwirkend voraussetzen darf. Man hat also dann auf jenen einen um so größeren Werth zu legen, seine möglichen Einwirkungen in dieser oder jener Richtung genau zu prüfen. Es ist dabei aber nicht außer Acht zu lassen, wie etwa ungünstige Seiten des einen Faktors durch günstige Wirkungen des andern aufgehoben werden können; ferner wie unter verschiedenen Verhältnissen die gleichen Größen auch von wesentlich verschiedenen Wirkungen begleitet seyn können. So ist z. B. der lehmige Sandboden den Buchen im Binnenland nicht mehr besonders günstig, während er in dem feuchten Klima der Seeküsten äußerst üppige Buchenwälder aufweist. Die gleiche Regenmenge kann in der Niederung den Boden selbst für die Fichte zu feucht machen, während sie im Gebirg der Kiefer nichts schadet ꝛc.

Veränderungen in der Standortsgüte sind bei einem Faktor, bei der Lage nur in wenigen Fällen möglich, wenn z. B. in der Umgebung ein schützender Waldbestand entfernt wird. Das Klima kann schon eher einige Veränderungen erleiden, durch größere Entsumpfungen ꝛc.; am meisten Wechsel ist aber der Boden unterworfen, und zwar durch die Natur selbst: durch Abschwemmung, Verunkrautung, Versumpfung, oder durch den Menschen: durch allzustarkes Streurechen und Weiden, durch ungeschickte und planlose Wirthschaft, Entwaldung ꝛc.

Zweiter Abſchnitt.

Ueberſicht über die anatomiſchen und phyſiologiſchen Verhältniſſe der Pflanzen.

Literatur.

Unger, Grundzüge der Anatomie und Phyſiologie der Pflanzen. Wien, Gerold. 1846.
H. v. Mohl, Grundzüge der Anatomie und Phyſiologie der vegetabiliſchen Zelle. Braunſchweig, Vieweg. 1851.
H. Schacht, Grundriß der Anatomie und Phyſiologie der Gewächſe. Berlin, Müller. 1859.
H. Schacht, der Baum. Berlin. 1860.
Th. Hartig, Lehrbuch für Förſter ꝛc. 1. Theil. Stuttgart, Cotta. 1862.

§. 15.

Von den Elementarorganen.

Die ſämmtlichen Gewächſe ſind organiſche Bildungen, deren einzelne Theile, ſo verſchieden ſie in Form und Geſtalt, oder in ihren Funktionen ſeyn mögen, ſich alle auf eine einfache Grundform zurückführen laſſen; und wenn auch dieſe Form im Laufe des Lebens ſich vielfach verändert, ſo iſt doch nachzuweiſen, daß in irgend einer beſtimmten früheren Lebensperiode dieſe eine Grundform ausſchließlich in der Pflanze die herrſchende iſt.

Die Zelle, welche dieſe Grundlage des Pflanzenkörpers bildet, iſt ein Bläschen, welches von einer doppelten Haut umgeben, reſp. gebildet wird. Die äußere Membran iſt feſter und farblos, es iſt die eigentliche Zellhaut. Die zweite innere Schichte iſt minder feſt, mehr gallertartig und halbflüſſig, meiſt gelblich gefärbt, ſie heißt nach H. v. Mohl der Primordialſchlauch. Die eigentliche Zellwand, die äußere Schichte, iſt auch chemiſch von der inneren Lage verſchieden; erſtere enthält bloß die Beſtandtheile der eigentlichen Holzfaſer, Kohlenſtoff, Waſſerſtoff und Sauerſtoff; letztere neben dieſen drei Elementen auch noch Stickſtoff. Der Inhalt der Zelle beſteht aus einer waſſerhellen und farbloſen Flüſſigkeit, welche manchmal auch verſchiedene Färbungen, roth, gelb ꝛc. zeigt. In derſelben läßt ſich bei Entſtehung der Zelle der ſogenannte Zellkern unterſcheiden. Es iſt dieß ein feſterer in dem umgebenden Zellſaft frei ſchwebender Körper von mehr oder minder ſcharfer Begrenzung, nicht immer mit einer Membran umgeben, welcher mit dem Bildungs- und Wachsthumsproceß der Zelle in weſentlichem

Zusammenhang steht; um ihn und an ihn ordnet sich eine regelmäßige Cirkulation des Zellsafts, und wenn die Zelle ihre größte Ausdehnung erreicht hat, oft noch ehe ihre eigentliche Funktion beendigt ist, verschwindet der Kern wieder, er wird im umgebenden Zellsaft aufgelöst.

Die Form der Zellen ist verschieden, je nachdem sie mehr frei, nach allen Seiten hin sich ausbreiten können, oder durch die Umgebungen in ihrer Entwicklung gehemmt werden, oder auch durch die vorherrschende Richtung der Saftbewegung eine größere Neigung haben, sich nach dieser Seite hin auszudehnen.

Man unterscheidet jetzt hauptsächlich folgende Zellformen:

1) Prosenchymzellen, Holzzellen, langgestreckte mit in einander geschobenen verjüngten Enden, die Wandungen mit Tüpfeln versehen.

2) Bastzellen, ebenfalls langgestreckt nach oben sich zuspitzend und in einander geschobenen Enden, jedoch ohne Tüpfel.

3) Parenchymzellen, Mark- oder Füllgewebszellen mit flachen Enden, meist schichtenweise gelagert.

4) Siebröhren, langgestreckte Zellen mit tüpfelähnlichen Verdünnungen der Membran, hauptsächlich in der Rinde vorkommend.

In den dichteren Zellgeweben des Holzes, der Blätter rc. sind die Zellen unter sich mit ihren Wandungen innig verwachsen, so daß wir mit unsern Instrumenten eine Scheidelinie nicht mehr zu erkennen vermögen; dagegen aber findet man im älteren Gewebe die Zellen nie der ganzen Oberfläche nach mit einander verwachsen, sondern es bleiben stets noch von jeder Zelle einzelne Flächentheile frei; und an diesen Stellen bilden sich dann leere Räume, welche keine eigenen Wandungen haben. Dieß sind die sogenannten Intercellulargänge, welche im Innern der Zellgewebe nach vielen und mannichfachen Richtungen hin verlaufen.

Die Gefässe sind nichts Anderes als langgestreckte Zellen, deren Querwandungen im Verlauf der Vegetation resorbirt wurden, so daß mehrere jener Zellen zusammen nachher langgestreckte Röhren darstellen, welche aber in der Regel nie allein, sondern stets mit langgestreckten Zellen zu Gefäßbündeln vereinigt auftreten.

Die Zellmembran zeichnet sich durch folgende Eigenthümlichkeiten aus: die Härte derselben ist verschieden, und zeigt Uebergänge von der weichsten, schleimigen Masse bis zum härtesten Stein der Früchte. Die Zellhaut wird vom Wasser leicht durchdrungen und quillt dadurch auf; Poren sind jedoch auch mit den schärfsten Instrumenten bei jüngeren Zellen keine an derselben zu bemerken; eine Ausnahme

davon bei den Zapfenbäumen wird weiter unten erwähnt werden. Wenn die Zellmembran einmal mit fetten und ätherischen Oelen, Harzen und Wachs in Berührung gekommen ist, so wird sie dadurch für andere Flüssigkeiten, namentlich für Wasser undurchdringbar; diese Zellen verdicken dann später ihre Wandungen nicht. Kurz nach Entstehung der Zellen ist die Membran völlig farblos, erst in späterem Alter wird sie mit gelben, rothen oder braunen Farbstoffen getränkt, und ihre Durchsichtigkeit vermindert; dieß geschieht namentlich bei der Verwandlung des Splints in Kernholz, ohne daß die Dicke der Zellwandungen zunimmt; eine Zunahme der Festigkeit aber und ein verminderter Einfluß der Feuchtigkeit ist demungeachtet wahrzunehmen. Die Zellhaut ist in der Jugend einfach und von gleichmäßiger Struktur; bei älteren Zellen findet man sie oft dickwandig; und nach entsprechender Behandlung derselben mit starker Salpetersäure zeigen sich unter dem Mikroskop schichtenförmige, mehr oder weniger concentrische Ablagerungen. An denselben sind jedoch Unterbrechungen zu bemerken, welche alle Schichten mit Ausnahme der äußersten nach einer Richtung hin durchsetzen und so bei der Beobachtung von der Seite her Kanäle, von vorn gesehen aber hellere Punkte, Tüpfel, darstellen. Diese Tüpfel liegen in zwei oder mehreren angrenzenden Zellen immer genau einander gegenüber, so daß hier die Communikation des Zellsafts am wenigsten Hindernisse hat, weil die aus dem Innern der Zelle zur Zellhaut führenden Kanäle genau einander gegenüber ausmünden. Bei unsern Nadelhölzern wird die Zellhaut an den Tüpfeln später durchbrochen und die Zellen treten dann mit einander in unmittelbare offene Verbindung.

Bei den Gefässen zeigt sich eine spiralige Struktur der sekundären inneren Schichten am häufigsten; es sind nämlich die Ablagerungen mehr bandförmig erfolgt und lassen Zwischenräume frei, wo dann bloß die ursprüngliche Zellwand das Gefäß nach außen abschließt. Auf diese Weise entstehen die sogenannten Spiralgefässe; ferner die Treppengefässe, wenn die bandförmigen Ablagerungen horizontal und parallel erfolgen.

§. 16.

Inhalt der Zellen und Gefässe.

Der Inhalt der Gefässe ist in der Regel Luft, nur bei großem Saftandrang scheinen sie auch wässrige Flüssigkeit in sich aufzunehmen. Die Zelle umschließt dagegen, wie bereits erwähnt, eine wasserhelle, meist farblose Flüssigkeit; ferner den Primordialschlauch

und Zellkern. Außer den für die Bildung und das Wachsthum der Zellen wesentlichen Bestandtheilen sind noch die für andere Zwecke in den Zellen niedergelegten Stoffe von Bedeutung. Hieher gehören als feste Körper das Blattgrün und das Stärkemehl, hauptsächlich aber die Aschenbestandtheile Kali, Natron, Bittererde, Kieselerde, Kalkerde, Eisen und Mangan in Verbindung mit Säuren namentlich Kohlen-, Phosphor- oder Schwefelsäure krystallisirt, theils frei in den Zellen liegend, theils mit den Zellwandungen fest verbunden. Als Substanzen, die aufgelöst im Zellsaft vorkommen, sind zu nennen: Zucker, Gummi, Dextrin, Oele, Harze, Säuren und Salze.

Von besonderer Wichtigkeit für den Vegetationsproceß ist das Blattgrün oder Chlorophyll, welches in den der Sonne ausgesetzten jüngeren Organen die grüne Färbung verursacht, es besteht aus kleinen runden Kügelchen, welche ihrer chemischen Zusammensetzung nach die meiste Aehnlichkeit mit dem Wachs haben, und die Kraft besitzen, aus dem Pflanzensaft durch Zersetzung der Kohlensäure oder des Wassers Sauerstoff zu entwickeln.

Das Stärkmehl wird aus kleinen Körperchen von verschiedener Form gebildet; dieselben bestehen aus mehr oder weniger concentrisch über einander gewachsenen Schichten, welche sich im Verlauf des Wachsthums der Pflanze vergrößern. Dextrin, Gummi und nahverwandte Schleimarten, die sich aufgelöst im Zellsaft finden, sind in ihrer chemischen Zusammensetzung der Holzfaser, dem Stärkmehl und Zucker nahezu oder ganz gleich; die verschiedenen Formen, in denen diese Mischung vorkommt, zeigen aber, wie mannigfaltige Umänderungen diese Substanzen durchmachen müssen, um der Pflanze in ihrem Entwicklungsproceß dienen zu können.

Der Zucker ist namentlich vor Bildung oder nach Aufzehrung des Stärkmehls in einzelnen Pflanzentheilen anzutreffen. Die fetten Oele, welche meist in den Samen der Pflanzen vorkommen, sind ebenfalls ein häufiger Bestandtheil des Zelleninhalts. Die bisher genannten Stoffe sind in der Regel in den sämmtlichen Zellen einzelner Organe gleichmäßig vertheilt; wogegen die ätherischen Oele und Harze von einzelnen oder von mehreren nahe beisammen liegenden Zellen ausgesondert werden; sie finden sich dann abgelagert in besonderen Zellengruppen, die man Drüsen nennt, oder in mehr oder weniger zu diesem Zweck erweiterten Intercellulargängen.

Weitere Bestandtheile des Zellsafts sind aufgelöste Säuren und Alkalien. Auch die im Innern der Pflanzen enthaltene Luft zeigt eine andere Zusammensetzung als die Atmosphäre; doch ist man darüber noch zu keinem sicheren Resultate gelangt.

§. 17.

Entstehung der Zellen.

Die Zellenbildung geht auf zwei Wegen vor sich. Der verbreitetste Proceß ist die Entstehung neuer Zellen durch Theilung älterer; die freie Zellbildung kommt seltener, bei den baumartigen Pflanzen bloß im Samen vor.

Bei der Theilung der Zellen, welche hauptsächlich bei dem Wachsthum unserer Baumarten eine Rolle spielt, entstehen zuerst in der sich theilenden Zelle zwei oder mehrere Zellkerne. Diese bilden sich aus einer etwas dichteren Anhäufung des Zellsafts (Protoplasma), welche allmählig bestimmtere Gestalt und Form annimmt und sich mit einer zarten Haut überzieht, in dessen Mitte noch ein oder mehrere runde Kügelchen sichtbar sind (die sogenannten Kernkörperchen). Nachdem sich zwei oder mehrere Zellkerne gebildet haben, löst sich der Primordialschlauch an zwei oder mehreren Stellen ringsum von der äußeren Zellhaut ab, faltet sich ein, bis diese Falten in der Mitte zusammentreffen, wodurch sofort eine abschließende Scheidewand gebildet ist, die auf ihrer äußeren Seite eine Zellhaut anlagert. Besonders zu bemerken ist, daß die Mutterzelle von den Tochterzellen im Anfang stets vollständig ausgefüllt wird, daß erst beim späteren Wachsthum der neugebildeten Zellen die Intercellulargänge entstehen. Bei den Holzzellen hat Th. Hartig beobachtet, daß die Theilung derselben meist der Länge nach erfolge.

Die freie Zellbildung ist bei den Phanerogamen bloß im Embryosacke (der ersten Entwicklungsstufe des Samenkorns) beobachtet worden; die Entstehung eines eigenen Zellkerns geht voraus und um denselben bildet sich, nicht in Zusammenhang mit der Zellhaut der Mutterzelle, die Haut der Tochterzelle, welche sich dann allmählig vergrößert und an jene anschließt oder dieselbe resorbirt und sich dann selbstständig vergrößert.

§. 18.

Saftbewegung in den Zellen.

In ihrem normalen Lebenszustand ist die Zelle mit einer mehr oder weniger dichten Flüssigkeit angefüllt. Kommt sie nun direkt mit anderer Feuchtigkeit in Berührung, so findet ein Austausch der Stoffe statt, sobald das Gleichgewicht zwischen der äußeren und inneren Flüssigkeit gestört ist, was durch Aenderungen in der Zusammensetzung im Temperatur- oder Dichtigkeitszustand geschehen kann; die Zellhaut ist nämlich, wie oben angegeben, für die Flüssigkeiten durchdringbar. Wenn nun dieser Vorgang eine Aufnahme von

Flüssigkeit in die Zellen bewirkt, so wird er mit dem Ausdruck Endosmose bezeichnet. Gibt aber die Zelle einen Theil ihres Inhalts in dieser Weise ab, so nennt man dieß Exosmose. Es versteht sich dabei von selbst, daß weder der eine, noch der andere Proceß ausschließlich für sich länger bestehen kann, ohne die Existenz der Zelle zu gefährden; herrscht z. B. die Exosmose längere Zeit vor, so sinken die Zellwandungen zusammen, die Zelle verwelkt.

Diese beide Arten des Stoffwechsels gehen in der Zelle vor sich, ob dieselbe mit einer Feuchtigkeit unmittelbar von außen in Berührung gebracht, oder ob die Flüssigkeit in einer benachbarten Zelle eingeschlossen ist; in jüngeren, dünnwandigern Zellen ist die Cirkulation natürlich eine schnellere und allgemeinere, weil sie auf der ganzen Berührungsfläche und nicht bloß an den Mündungen der Tüpfelkanäle ermöglicht ist.

Stoffe, die in der Flüssigkeit vollständig gelöst sind, werden mit derselben aufgesaugt; feste, wenn auch noch so fein gepulverte Körper werden aber nicht durchgelassen; dagegen setzt die Zellhaut dem Durchgang der Gase durchaus keine Schwierigkeit in den Weg. Die Auffaugung ist rein das Produkt des durch chemische und physikalische Kräfte bedingten Processes des Stoffwechsels; eine selbstständige Thätigkeit der Lebenskraft ist nicht bemerkbar; denn die Pflanze nimmt giftige, neutrale und nahrungsfähige Stoffe in gleicher Weise auf, oft sogar die giftigen in noch größeren Mengen, als andere Stoffe, was namentlich bei kranken Wurzeln vorkommt. Aber nicht immer nimmt die Zelle die aufgelösten Stoffe in dem Verhältniß auf, wie sie im Wasser gelöst sind; es findet dabei eine nach chemischen Gesetzen der Affinität und nach der physikalischen Anziehung dichterer und minder dichter Flüssigkeiten und Gasarten modificirte Aufnahme und Ausscheidung statt.

Da die Zellhaut Gasarten und Flüssigkeiten gleichmäßig den Durchgang gestattet, so ist leicht erklärlich, daß sie der Verdunstung keine Hindernisse in den Weg legt.

Die Zelle durchläuft von ihrer Entstehung bis zum Absterben verschiedene Bildungsstufen; anfänglich ist die Zellhaut fast noch ganz gallertartig, und löslich in Zellsaft, später wird sie die normale oben geschilderte Zellhaut, die sich allmählig nach innen zu verdickt, und die in Folge des Durchgangs der verschiedenen Stoffe Umwandlungen in ihrer Substanz erleidet, so daß sie zuletzt eine andere Färbung annimmt, oder durch fremde Stoffe, wie z. B. Kieselerde, eine große Härte erlangt. In höherem Alter verschwindet der flüssige Inhalt der Zellen, die Zellhaut färbt sich durch Gerbsäure, Humussäure 2c. braun; die fortschreitende Bildung dieser Substanzen löst

endlich die Zelle als organisches Ganze auf, sie stirbt ab und verwest; theils noch in Verbindung mit der Pflanze als Borke, oder im Innern als faules Holz, theils nach erfolgter Trennung von derselben.

§. 19.

Bau der zusammengesetzten Organe.

In Vorstehendem wurde die Zelle für sich als abgeschlossener Organismus betrachtet, und in physiologischem Sinne ist sie dieß wirklich; in den höher organisirten Pflanzen aber treten Zellen in größerer Zahl und in mannigfachen Formen theils allein, theils in Verbindung mit Gefässen auf und bilden die einzelnen Organe der Pflanze.

Der Baum besteht aus den Wurzeln, dem Stamm, den Aesten und Blättern. Außerdem sind noch Blüthen und Früchte zu erwähnen. Allen diesen Organen sind verschiedene Zellgewebsarten und Gefäße gemeinschaftlich, so daß wir diese zuerst zu betrachten haben.

Die Oberhaut der Pflanze ist in den meisten Fällen nur bei den jüngeren Organen vorhanden. In ihrer Struktur unterscheidet sie sich dadurch von den anderen Zellgeweben, daß die Zellen dicht aneinander schließen und keine Intercellulargänge zwischen sich lassen, und daß da, wo solche von den darunter liegenden Geweben in sie einmünden, eine Lücke in dem Zellgewebe der Oberhaut sich findet, welche durch zwei besondere, halbmondförmige, mit ihren ausgebuchteten Seiten zusammengekehrten, wulstigen Zellen theilweise verschlossen ist; diese Zellen liegen bald auf der Außenseite, bald in der Lücke selbst, bald unter der Oberhaut. Dieß sind die sogenannten Spaltöffnungen. Unter der Einmündung findet sich stets der Intercellulargang etwas erweitert. Bloß in denjenigen Theilen der Pflanze, welche der Luft ausgesetzt und grün gefärbt sind, kommen Spaltöffnungen vor, bei den meisten Pflanzen sind sie nur auf der untern Seite des Blattes zu bemerken; bei Wasserpflanzen dagegen auf der oberen, dem Licht zugekehrten Blattfläche; sie sind überall sehr zahlreich. — Die Zellen der Oberhaut sind von geringer Höhe, der nach außen gewendete Theil derselben zeigt gewöhnlich eine ziemlich verdickte Haut, welche noch überdieß mit einer Ablagerung bekleidet ist, die sich in den meisten Fällen als Wachs zu erkennen gibt, und den sogenannten Reif auf den Blättern bildet. Nach innen wird die Oberhaut wieder durch eine ähnliche Absonderungsschicht, wie die zwischen der Wachsschicht und den eigentlichen Oberhautzellen liegende begrenzt. Bei vielen Organen geht die Oberhaut bald verloren.

Unter der Oberhaut bildet sich später die **Korkschicht**, welche sich bei der Ulme, Akazie, Korkeiche und dem Maßholder stark entwickelt, und deren meist tafelförmige Zellen sich vorzüglich durch baldiges Austrocknen und Bildung eines braunen Inhalts (Humussäure ꝛc.) auszeichnen; sie sind die Veranlassung zur Bildung der Borke (des abgestorbenen Theils der Rinde), weil sie die Verbindung mit dem safterfüllten lebenden Organismus verhindern, indem sie keinerlei Flüssigkeit den Durchgang gestatten.

Bedeckt von der Oberhaut und den übrigen Theil der Rinde bildend, lassen sich noch zwei Systeme unterscheiden, das des sogenannten Füllgewebes, **zellige Hülle** genannt, welche am stärksten bei den Kaktuspflanzen entwickelt ist, und welche bei unseren Nadelhölzern die meisten Harzbehälter einschließt. Auf dieses folgt die **Bastschicht**, welche streng genommen schon zum Holzkörper gehört; denn jede einzelne Lage der Bastschicht hat ursprünglich mit einer entsprechenden Lage des Holzrings zusammen einen einzigen Gefäßbündel gebildet, dessen Trennung erst dadurch bewirkt wurde, daß sich ein neuer Gefäßbündel in der Weise dazwischen eingeschoben hat, daß der Bast dieses letzteren auf der inneren Seite der Bastschicht, und die Gefässe der neuen Bildung ebenso an die Gefässe des früher entstandenen Gefäßbündels auf deren äußerer Seite sich anreihten. Es gehört demnach die äußerste Lage des Bastes ursprünglich zum innersten das Mark einschließenden Kreis von Gefässen, während die jüngste Bastschichte noch in unmittelbarer Berührung ist mit dem ihr zugehörenden Holzring. Man glaubt berechtigt zu seyn, den Bast zur Rinde zu zählen, weil er sich zeitweise mit der übrigen Rindenmasse leicht vom Holze trennen läßt; dieß hat seinen Grund vorherrschend darin, daß zwischen den Gefässen und dem Bast die neuen, zarten, also leicht zerreißbaren Bildungen sich entwickeln. Da die äußeren Bastlagen weniger breit sind, als die innern, so entstehen Zwischenräume, die sich hie und da mit Parenchym ausfüllen und auf diese Weise die secundären Rindenschichten bilden.

In Beziehung auf die Rindenschichten ist noch anzufügen, daß sie sich bei alten Bäumen verschieden entwickeln, das einemal tritt die Korkschicht ausschließlich an die Oberfläche, das anderemal wird sie nach außen in eine lederartige Haut verwandelt, wie bei den Birken. Dagegen wird bei Platanen und bei Acer Pseudoplatanus die zellige Hülle an die Oberfläche geschoben und oft in Verbindung mit älteren Bastschichten schuppenweise abgestoßen; bei den Buchen sind die äußeren Zellgewebsschichten stark verkieselt.

Auf die Rinde nach innen zu folgt das **Holz**, welches aus

den Gefässen und den langgestreckten Holzzellen einerseits, andererseits aus dem mit dem Mark und der Rinde in Verbindung stehenden Parenchym der Markstrahlen zusammengesetzt ist. Das Holz der Zapfenbäume besteht mit Ausnahme der Markscheide und der Markstrahlen nur aus Holzzellen.

Bei den Dicotyledonen stehen die Gefässe in Verbindung mit den Holzzellen, wie schon erwähnt, mehr einseitig gegen das Innere des Stamms und die Bastzellen gegen die Außenseite hin gerichtet; zur Zeit der Vegetation sind die beiden Schichten getrennt durch ein zartwandiges weiches Zellgewebe, das Bildungsgewebe, (Cambium), welches den Zusammenhang lockert. Dieses Zellgewebe tritt bei den Dicotyledonen zwischen Holz und Rinde auf, und es entwickelt sich aus ihm nach innen Holz, nach außen Bast.

Am Gipfel des Zweigs vereinigt sich das denselben einschließende Bildungsgewebe in einem Punkt, wo dann die neuen Bildungen natürlich viel stärker sich entwickeln können.

Zwischen den Gefäßbündeln findet man kleinere Parenchymzellen, welche theilweise als eine Fortsetzung des Markes sich darstellen und Markstrahlen genannt werden; es hängen aber nicht alle mit dem Mark unmittelbar zusammen, sondern ein großer Theil bildet sich im älteren Stamm, ohne in direkter Verbindung mit dem Mark zu stehen; es verlaufen auch nicht alle bis an die Rinde, sondern keilen sich vorher wieder aus; ein großer Theil derselben setzt sich aber in die Rinde fort.

Bei den mehrjährigen Holzpflanzen vergrößern sich die Gefäßbündel jährlich in die Dicke; da dieses Wachsthum zur Frühlingszeit sehr rasch beginnt, im Sommer und Herbst aber sich verlangsamt, und zuletzt ganz erstirbt, so ist die Bildung von deutlich erkennbaren Jahresringen, die sich durch ihre härtere, aus dickwandigeren Zellen bestehende, im Nachsommer und Herbst abgelagerte Schicht scharf vom folgenden Jahrgang unterscheiden, leicht zu erklären.

Aber hie und da bilden sich auch sogenannte falsche Jahresringe; diese entstehen in dem Fall, wenn die Vegetation des Baumes im Sommer durch zu starke Hitze oder durch Entlaubung in Folge von Hagelschlag oder Raupenfraß unterbrochen wird und im gleichen Sommer nochmals beginnt.

Das rings vom Holzkörper umschlossene Mark besteht aus einem lockeren, ziemlich regelmäßig gestalteten Gewebe von Parenchymzellen, seine Funktionen hören aber schon nach dem ersten Jahr wieder auf, es scheint anfangs die Saftzufuhr zu vermitteln und zur Aufspeicherung von Nahrungsstoffen in seinem Innern bestimmt zu seyn.

Stamm und Wurzel unterscheiden sich in ihrem Bau bloß dadurch von einander, daß die Wurzel kein Mark besitzt, daß ihre Zellen und Gefäße dünnwandiger, die Jahresringe schmäler sind und das Holz eine lockerere Beschaffenheit hat; Gefäßbündel und Markstrahlen, so wie Oberhaut zeigen den gleichen Bau, letztere mit der Ausnahme, daß sie an der Wurzel nie Spaltöffnungen hat. An der Spitze der Wurzel befindet sich die sogenannte Wurzelhaube, unter welcher der Vegetationspunkt geschützt ist, außerdem sind viele Wurzeln mit Haaren besetzt zur Beförderung der Nahrungsaufnahme. Die Rinde der Wurzel überzieht sich bald mit einer Korkschicht und wird dann zur Wasseraufnahme unfähig.

Bei den Aesten stehen die einzelnen Holzschichten in unmittelbarem Zusammenhang mit den entsprechenden, gleichaltrigen Schichten des Stammes; erstere sind aber nie so dick, dagegen die Zellen und Gefäße dickwandiger. Das Mark steht bloß bei denjenigen Zweigen, die ebenso alt sind, wie die Stammtheile, aus denen sie entspringen, in unmittelbarer Verbindung; bei den später sich entwickelnden Zweigen aber nur mit den Markstrahlen.

In den Blättern bilden die Gefäßbündel die kleinere Partie, die sogenannten Blattrippen, welche vom Blattstiel ausgehend in viele kleinere Zweige sich spalten und unter sich in so innige Verbindung treten, daß man nicht sagen kann, wo der Zweig des einen Gefäßbündels aufhört und der des andern anfängt. Unter der Oberhaut und zwischen den Gefäßbündeln liegt das mit dem grünfärbenden Chlorophyll erfüllte Parenchym, häufig von Harzgängen durchzogen.

Die Blüthentheile haben einen ähnlichen Bau, wie die Blätter; wogegen in der Frucht das Parenchym noch mehr in den Vordergrund tritt und das reichlich sich bildende Fruchtfleisch ausmacht, während die Gefäße der Masse nach fast ganz verschwinden; doch bemerkt man, daß ein oder mehrere Gefäße in die Samen eintreten.

§. 20.

Ernährung und Wachsthum der Pflanze.

Der Ernährungs- und Wachsthumsproceß, so weit er bis jetzt erforscht ist, geht bei der ausgebildeten Pflanze im normalen Zustand in folgender Weise vor sich. Die Nahrungsaufnahme vermittelt hauptsächlich die Oberhaut der feineren Wurzeln und zwar mit Ausschluß der äußersten Spitze durch Einsaugung von Wasser und von den darin enthaltenen aufgelösten Substanzen. Diese aufgenommene Flüssigkeit nennt man den rohen Nahrungssaft;

derselbe dringt durch die Zellen der Rinde in das Holz der Wurzel; geht hier aufwärts, hauptsächlich in den langgestreckten Holz- und Bastzellen; die Gefässe führen nur ausnahmsweise Saft. Im Stamm verfolgt der Saft die gleiche Richtung nach oben und es sind hier bald die älteren, bald die jüngeren Schichten des Holzes, in welchen der Saft aufwärts steigt. Als Ursache der Saftbewegung wird angesehen theils die Kraft der chemischen Verwandtschaft und Verbindung mit Endosmose und Exosmose, theils (von Th. Hartig) die mit dem Zellsaft gelöst aufgenommene, durch die Thätigkeit der Zellen ausgeschiedene Luft, welche nachher einen größeren Raum einnimmt und deßhalb einen Druck auf den Saft ausübt.

In den Blättern tritt die durch die Spaltöffnung eindringende Luft mit dem in den Zellen eingeschlossenen Saft in Berührung, es erfolgt eine sehr lebhafte Verdunstung von Wasser und ein mannigfaltiger chemischer Proceß. Der wichtigste Vorgang dabei ist die unter Einwirkung des Lichts erfolgende Ausscheidung von Sauerstoffgas, welches aus der im Saft enthaltenen Kohlensäure oder dem Wasser frei wird, eine Zersetzung, bei der das Blattgrün die wichtigste Rolle spielt.

Ist der Saft in den Blättern gehörig verarbeitet, so steigt er im Bast wieder abwärts, vertheilt sich durch die Markstrahlen seitlich und wird zur Bildung neuer Organe und zur Umwandlung älterer Pflanzentheile verwendet. Ein Theil des im abwärts steigenden Saft, dem sogenannten Bildungssaft, enthaltenen Nahrungsstoffs wird in den Zellen des Holzes, des Samens 2c. in fester Form als Stärkmehl, Gummi, Zucker 2c. abgelagert und bleibt über die Zeit, wo die Vegetation ruht, unverändert in jenen Theilen liegen (Reservestoffe nach Th. Hartig). Beim Beginn der Saftbewegung im Frühjahr findet eine kräftige Einwirkung des aufsteigenden Safts auf diese Stoffe statt, sie werden allmählig aufgelöst, nachdem die ursprünglich unlöslichen, wie Stärkmehl 2c. vorher in lösliche Verbindungen umgewandelt worden sind, und so erhält der aufsteigende Saft außer den unmittelbar aus dem Boden aufgenommenen Stoffen noch einen bedeutenden Zuschuß von der im Holz 2c. niedergelegten Reservenahrung, womit die Neubildungen bestritten werden können, so lange noch keine Blätter vorhanden sind.

Aber auch in anderer Weise wird für die Fortbildung der Pflanzen gesorgt; indem eine größere oder geringere Zahl von Organen mehr oder weniger weit vorbereitet wird; dieß geschieht in den Knospen, welche hauptsächlich gegen das Ende der jährlichen Wachsthumsperiode entwickelt und ausgebildet werden, und die in ihren härteren Hüllen schon alle Organe vorgebildet in sich ein-

schließen, so daß es bei dem Erwachen des pflanzlichen Lebens im Frühjahr nur ihrer Entfaltung und Vergrößerung bedarf. Man unterscheidet zwischen den gewöhnlichen Knospen, welche in den Blattwinkeln sitzen, und zwischen den Adventivknospen, welche sich an andern Stellen der Oberfläche bilden können; ferner zwischen Blatt- und Blüthenknospen, wovon erstere bloß Vegetationsblätter, letztere auch Blüthen enthalten.

§. 21.

Nahrungsstoffe.

Die Elementarstoffe, welche zur Ernährung der Pflanzen verwendet werden, sind Sauerstoff, Wasserstoff, Kohlenstoff, Stickstoff, außerdem noch verschiedene Alkalien, Erd- und schwere Metalle, wie auch Schwefel und Phosphor.

Die Quellen dieser Nahrungsstoffe haben wir bei unsern Waldbäumen im Boden und in der Luft zu suchen; vermittelt wird die Aufnahme durch das hiezu absolut nothwendige Wasser, welches zum Theil selbst unmittelbar als Nahrungsstoff dient, zum größten Theil aber bloß als vermittelndes Glied die Auflösung der Nahrung und die Aufnahme derselben möglich macht.

Der Kohlenstoff wird der Pflanze als Kohlensäure im Regen- und Quellwasser, aus der Atmosphäre und aus den im Boden verwesenden Substanzen zugeführt; eine Aufnahme in anderer Form, namentlich als Humussäure 2c. ist nicht wahrscheinlich. Dadurch geschieht aber der Wichtigkeit des Humus kein Eintrag; denn er zeichnet sich vortheilhaft aus durch seine absorbirende Kraft, die er auf Wasserdämpfe, Sauerstoff, Ammoniakgas 2c. ausübt, wie auch durch größere Lockerheit, die er dem Boden mittheilt, und endlich als eine reiche Quelle von Kohlensäure, die sich bei seiner fortschreitenden Verwesung aus ihm entwickelt, und die Verwitterung oder Aufschließung von sonst unlöslichen Bestandtheilen im umgebenden Boden einleitet und befördert.

Daß nicht bloß die Wurzeln aus der Erde, sondern auch die Blätter Kohlensäure aus der Atmosphäre aufnehmen, ist mit großer Bestimmtheit durch direkte Versuche erwiesen. — Der Stickstoff wird im Ammoniak und den Ammoniaksalzen den Pflanzen aus dem Boden und der Atmosphäre zugeführt.

Die Alkalien, Erd- und Metallsalze, welche sich als Aschenbestandtheile in allen Pflanzen finden, sind vorzüglich Kali, Natron, Kalk, Bitter- und Kieselerde, mit wenigem Eisen und Mangan; sie kommen in Verbindung mit Kohlen-, Phosphor-, Schwefel- und andern Säuren im Boden vor, und können daher nur aus diesem

aufgenommen werden; da aber die Pflanze bei der Aufnahme von Stoffen kein Wahlvermögen hat, ſo wird natürlich zu ihrem Gedeihen erfordert, daß die zu ihrem Wachsthum nothwendigen Stoffe in gehörigen Mengen und in löslichem Zuſtand vorhanden ſind. Durch Vermittlung der Salze werden hauptſächlich die obengenannten für die Bereitung der organiſchen Verbindungen nöthigen andern Stoffe aufgenommen. Ein großer Theil jener Aſchenbeſtandtheile beſchreibt bei unſern Waldbäumen aus der Erde in die Pflanze und von der Pflanze durch die abfallenden Blätter oder Rindenſtücke wieder in die Erde zurück, einen Kreislauf, welcher von größter Wichtigkeit für die Erhaltung der Wälder iſt, ſofern ein ſtörendes Eingreifen in denſelben z. B. bei der Laubſtreunutzung das fernere Gedeihen einzelner Holzarten ganz unmöglich machen kann. Es iſt durch zahlreiche Unterſuchungen nachgewieſen, daß die Blätter und die Rinde einen viel ſtärkeren Gehalt an unorganiſchen Aſchenbeſtandtheilen haben, als die andern Pflanzentheile; bei der ſtarken Verdunſtung, die in denſelben ihren Sitz hat, iſt dieß leicht erklärlich.

Von eben ſo großer Wichtigkeit, wie die obengeſchilderte Aufnahme von Nahrungsſtoffen durch die unverletzten Wurzeln, iſt für den Forſtmann das Verhalten der verletzten Wurzeln zur Nahrungsaufnahme, weil es beſonders beim Verpflanzen in Betracht kommt; es ſind aber in dieſer Richtung noch keine direkten Verſuche gemacht, bloß gelegenheitlich durch Fehler bei andern Verſuchen iſt einiges Licht hierüber verbreitet worden. Stellt man Pflanzen mit verletzten Wurzeln in Waſſer, ſo tritt das abnorme Verhältniß ein, daß die Gefäſſe ſtatt Luft, Waſſer führen, wodurch doch wenigſtens das Austrocknen oder Verwelken verhindert werden kann. Da nur die feineren Wurzeln an einem ſchmalen, oft nur einen Zoll breiten Gürtel oberhalb ihrer Spitze die Saftaufnahme beſorgen, und da viele Bäume, namentlich Laubhölzer, ohne ſolche Faſerwurzeln mit beſtem Erfolg verpflanzt werden können, ſo iſt es einleuchtend, daß jene Eigenſchaft der Gefäſſe aushülfsweiſe das durch gewaltſamen Eingriff gefährdete Leben der Pflanze ſichert; aus dem gleichen Grund iſt erklärlich, warum ſtärkere Exemplare von Nadelhölzern ſich nicht mehr ſo leicht verpflanzen laſſen, weil nämlich an den Abhiebsflächen ihrer Wurzeln ſich bald ein harziger Ueberzug bildet, welcher das Eindringen von Feuchtigkeit in die Gefäſſe hindert.

§. 22.

Fortpflanzung durch Samen.

Die Blüthe beſteht aus mehreren, minder weſentlichen Hüllen: Kelch und Blumenkrone, von denen oft eine, oft beide fehlen. Dann

folgen die Staubgefäße, welche im Innern sehr große rundliche Zellen, den Pollen oder Samenstaub entwickeln. Im Mittelpunkt der Blume steht das Ovarium, die Frucht in ihrer ersten Entwicklungsstufe, oft mit einer Verlängerung, dem Griffel, versehen, an dessen Spitze die Narbe sich befindet. Kommt nun ein Pollenkorn auf die Narbe, welche eine schleimige-Flüssigkeit ausschwitzt, so fängt es an fadenförmige Verlängerungen zu treiben, diese dringen im Griffel durch den Staubweg, den ein lockeres Zellgewebe im Innern ausfüllt, und gelangen im Ovarium zum Ei oder Eichen (ovulum), einer frisch gebildeten Zelle, mit welcher sie längere Zeit in Berührung bleiben, wodurch im Innern derselben eine neue Zellbildung beginnt, es entsteht auf diese Weise die Anlage zum Keimpflänzchen (Embryo). Bei den Nadelhölzern liegt das Ei frei, nicht mit einer geschlossenen Hülle umgeben, der Samenstaub tritt deßhalb ohne Vermittlung eines Staubwegs in Verbindung mit demselben.

Im Samen ist das Keimpflänzchen eingeschlossen: außer demselben enthält er häufig noch eine größere oder geringere Menge von Nahrungsstoffen, welche den ersten Bedarf der jungen Pflanze zu bestreiten bestimmt und bald in den Samenlappen (Cotyledonen), bald im sogenannten Eiweißkörper enthalten sind. Die Samenhäute sind bloß in so fern von Bedeutung, als sie während der Ruhe der Vegetation die zu starke Austrocknung hindern und bei Beginn der Keimung die Zuleitung des Wassers übernehmen. — Wasser, Wärme und Sauerstoff der Luft sind die drei wesentlichen Bedingungen des Keimungsprocesses; ohne die eine oder andere derselben kann keine Weiterbildung der Keimknospe stattfinden. Neben diesen äußeren Bedingungen zur Keimung ist noch die vollständige Reife des Samens erforderlich. Einzelne Samen sind zwar im Stande unmittelbar vor der eigentlichen Reife rasch zu keimen, weil sie in diesem Stadium den sich ablagernden Nahrungsstoff noch in löslicherem Zustand, als Zucker &c. enthalten, sie lassen sich aber nicht länger aufbewahren, wenn sie zu dieser Zeit abgenommen werden, weil die Säfte in einem Zustand sind, wo sie durch Gährung &c. leicht verderben, und die Samenhäute der Austrocknung zu wenig Widerstand entgegensetzen können. Der Grad der zum Keimen erforderlichen Wärme ist verschieden, er liegt natürlich über dem Gefrierpunkt, und schwankt bei den Samen unserer Waldbäume zwischen fünf und zehn Graden.

Das Ausschließen einer einzigen dieser äußeren Bedingungen verhindert die Keimung vollständig; doch ist dabei ein großer Unterschied möglich; indem auf die eine Weise die Keimkraft ganz

verloren gehen kann, während ſie bei zweckmäßiger Behandlung ſich längere Zeit erhalten läßt. Vollſtändig reife und trockene Samen ſind gegen die Kälte faſt abſolut unempfindlich. Trockene Samen können eine Hitze bis zu 60° ertragen; dagegen iſt der gleiche Samen in feuchter Luft, oder noch mehr im Waſſer, einem raſchen Verderben ausgeſetzt, wenn ſich die Temperatur bis zu 40° R. erhebt.

Allzuſcharfes Austrocknen der Samen vernichtet namentlich bei der Eiche, Buche und Tanne die Keimkraft ſehr ſchnell. Feuchtigkeit ſchadet ſelbſt bei geringerer Wärme, weil ſie leicht eine Zerſetzung der Säfte, ein Modern und Schimmeln veranlaßt, das die Keimkraft gänzlich vernichtet.

Der vollſtändige Abſchluß der Luft iſt im Großen nicht möglich, man kann aber durch Abſchluß des Luftzutritts die Keimung verhindern und die Keimkraft erhalten, vorausgeſetzt, daß der Same reif und trocken iſt; ein allzuſtarker Luftwechſel iſt öfters wegen der damit verbundenen Austrocknung ſchädlich.

Der Vorgang bei der Keimung ſelbſt iſt folgender: durch die Samenhäute dringt das Waſſer in den meiſten Fällen raſch ein, da ſie gewöhnlich dünnwandig und oft mit ſehr hygroſcopiſchen Subſtanzen angefüllt ſind. Bei Samen, die mit harten ſteinigen Hüllen umgeben ſind, kann die Feuchtigkeit nur an einer Stelle, am ſogenannten Nabel eindringen. Die chemiſchen Vorgänge, welche hierauf in dem Samen vorgehen, ſind uns noch ziemlich unbekannt; wir wiſſen bloß, daß die in dem Samen abgelagerten Nahrungsſtoffe, ſofern ſie im Waſſer nicht löslich ſind, in lösliche Subſtanzen umgewandelt werden, daß Sauerſtoff aufgenommen und Kohlenſäure ausgeſchieden wird. Der im Samen eingeſchloſſene Embryo vergrößert ſich, und zwar zuerſt am Würzelchen, welches hierauf die Samenhäute zerſprengt und ſofort das durch keine äußeren Einflüſſe aufzuhebende Beſtreben äußert, in die Erde zu wachſen und ſich dort zu befeſtigen. Ein Verluſt des Würzelchens wird bald wieder erſetzt durch das Austreiben eines zweiten. Bei älterem oder unvollſtändig ausgebildetem Samen iſt das Keimpflänzchen öfters nicht mehr im Stande die Samenhülle zu durchbrechen; durch künſtliches Erweichen der letzteren mittelſt Beizen kann man der Keimkraft ſolch ſchwacher Samen noch zu Hülfe kommen. Sobald das Würzelchen ſich im Boden befeſtigt hat, beginnt das Wachsthum des Stengelchens, wodurch die Cotyledonen bei einzelnen Pflanzen über den Boden herausgehoben werden; bei andern bleiben ſie im Boden und bei den Nadelhölzern tragen ſie den Samen auf ihrer gemeinſamen Spitze. So lange Nahrungsſtoff in den Cotyledonen

oder im Samen enthalten ist, wird dieser von der Pflanze zu ihrem Wachsthum benützt, und ein vorzeitiges Abstoßen der Cotyledonen, oder des mit dem Keimpflänzchen noch naturgemäß verbundenen Samens ist demselben schädlich, oft sogar tödtlich. Inzwischen befestigt sich die Wurzel immer mehr im Boden und breitet sich da aus, wodurch sie die Fähigkeit erlangt, der Pflanze selbstständig aus den von ihr durchwachsenen Schichten die dort vorhandene Nahrung zuzuführen. Sobald sich die Cotyledonen unter Einwirkung des Lichtes grün gefärbt, oder grüne Blättchen sich entwickelt haben, ist die Pflanze selbstständig geworden, indem sie sich auf die bereits oben angegebene Weise mit Hülfe der Wurzeln und Blätter ernähren kann.

§. 23.

Fortpflanzung durch Knospen.

Eine zweite Art der Fortpflanzung wird durch die Knospen bewirkt. Im Ganzen genommen ist die Knospe nichts anderes, als die Fortsetzung des Stammes, oder die Anlage zu einer neuen Verzweigung desselben, sie enthält alle Theile der künftigen Gebilde bereits mehr oder weniger entwickelt, und ist durch besonders zahlreiche und härtere, schuppenförmige Deckblätter gegen die schädlichen Einwirkungen der Witterung gesichert. Das Mark, der Holz- und Rindenkörper der Knospe sind die unmittelbaren Fortsetzungen der entsprechenden Schichten des Stammes.

Jede Knospe ist unter günstigen Verhältnissen fähig, ein neues Individuum zu bilden, und bei einzelnen Pflanzenarten bewirkt die Natur deren Vermehrung fast ausschließlich durch Vermittlung der Knospen. Viele Gräser und andere Forstunkräuter gehören hieher, bei denen ein Theil des Stamms unter der Erde kriecht, aus dessen Knospen Stengel über den Boden hervortreiben, und neue von der Mutterpflanze unabhängige Individuen bilden.

Wichtig für den Forstmann ist die Art und Weise, wie bei den Laubhölzern zufällig entstehende Knospen die Erneuerung des Stammes bewirken können. Solche Adventivknospen bilden sich überall da, wo sich eine große Menge von Nahrungsstoffen anhäuft, also namentlich auch an verwundeten Stellen; diese Knospen entwickeln sich leicht zu Wurzeln, wenn das Licht ausgeschlossen und die betreffende Stelle feucht erhalten wird. Wird aber der Stamm oder ein Theil desselben abgehauen, so tritt an dem zurückbleibenden Stock das Bestreben auf, Blattknospen zu bilden, sie durchdringen die Rinde leicht bei jüngeren Bäumen; später aber vermögen sie dieselbe nicht mehr zu durchbrechen, weil die Borke zu fest ist, der

Stock hat somit seine Ausschlagsfähigkeit verloren, wenn nicht etwa an verwundeten Stellen eine neue minder harte Rinde sich bildet, aus der dann häufig noch Ausschläge hervorbrechen. An den Wurzeln entwickeln sich bei einzelnen Holzarten eben so leicht Blattknospen, namentlich wenn eine vermehrte Einwirkung der Luft und des Lichts auf die betreffenden Stellen stattfindet, und wenn durch Abhauen oder Beschädigung des Hauptstammes die normale Blattentwicklung gehemmt ist. — Warum den Nadelhölzern diese Ausschlagsfähigkeit fehlt, ist noch nicht ermittelt.

Hier ist noch zu erwähnen, daß die Lentizellen keine Wurzelknospen sind, wie früher angenommen wurde. Mit jenem Ausdruck bezeichnet man kleinere, meist dem Durchschnitt einer Linse ähnliche Erhabenheiten, welche bei Weiden, Pappeln u. dgl. über die platte Oberhaut hervorstehen; es sind dieß nur Theile der Korkschicht der Rinde, sie stehen mit dem Holzkörper gar nicht in Verbindung, was bei Wurzeln und Wurzelknospen stets der Fall ist.

Dritter Abschnitt.

Forstbotanik.

Literatur.

Th. Hartig, Vollständige Naturgeschichte der forstlichen Kulturpflanzen Deutschlands. Berlin. 1852.

E. Kolazeck, Lehrbuch der Botanik, ein Führer ins Pflanzenreich. Wien, Braumüller. 1856. (Beschäftigt sich auch mit den landwirthschaftlichen Gewächsen.)

Senft, Lehrbuch der forstlichen Botanik. Jena. 1857.

Döbner, Botanik für Forstmänner. 2. Aufl. Aschaffenburg, Krebs. 1858.

H. Fischbach, Katechismus der Forstbotanik. Leipzig, Weber. 1863.

Ratzeburg, Die Standortsgewächse und Unkräuter Deutschlands und der Schweiz. Berlin. 1859 (theilweise hieher gehörig).

Erstes Kapitel.

Einleitung.

§. 24.

Vorbegriffe.

In den meisten Fällen hat es der Forstmann mit den der gemäßigten Zone eigenthümlichen geselligen Pflanzen zu thun;

darunter versteht man solche, welche ausschließlich auf einer größeren Fläche allein vorkommen, und das Gedeihen anderer Arten auf diesem Raum nicht gestatten oder sehr erschweren. Sowohl nützliche als auch schädliche Waldpflanzen gehören in diese Kategorie. — Bedingt gesellige Pflanzen kann man solche nennen, welche nur unter besonders günstigen Verhältnissen in größerer Ausdehnung herrschend auftreten. Der Landwirth unterscheidet noch zwischen verträglichen und unverträglichen Gewächsen; in der Forstwissenschaft ist diese Unterscheidung nicht so entwickelt und durch Beobachtungen noch nicht genügend festgestellt; obgleich die Kenntniß dieses Verhaltens der Holzarten gegen einander in vielen Fällen von praktischem Werth seyn könnte.

§. 25.

Aufzählung der Forstgewächse.

Die für den Forstbetrieb wichtigsten Pflanzen sind folgende: (Die betreffenden Klassen und Ordnungen des Linné'schen Systems sind mit römischen und arabischen Ziffern beigesetzt; die natürlichen Familien nach Endlichers System.)

I. Deutsche Waldbäume.

Laubhölzer.

Die Stieleiche, Quercus pedunculata (Erhardt). XXI. 6. Cupuliferae.

Die Traubeneiche, Quercus Robur (Smith) oder sessiliflora, beide bedingt gesellig.

Die Buche, Fagus sylvatica. XXI. 6. Cupuliferae, gesellig.

Die Hainbuche, Carpinus Betulus. XXI. 6. Cupuliferae, bedingt gesellig.

Die Ulmen, oder Rüstern, Ulmus campestris et effusa. V. 2. Ulmaceae, nicht gesellig.

Die Esche, Fraxinus excelsior. II. 1. Jasmineae (Oleaceae), bedingt gesellig.

Die Ahorne, Acer platanoides, Pseudoplatanus et campestre. VIII. 1. Acerineae, nicht gesellig.

Der Vogelbeerbaum, Sorbus aucuparia. XII. 5. Pomaceae.

Der Elzbeerbaum, Crataegus torminalis. XII. 5. Pomaceae.

Der Mehlbeerbaum, Crataegus Aria. XII. 5. Pomaceae.

Der wilde Birn- und Apfelbaum, Pyrus communis et Malus. XII. 5. und 2. Pomaceae.

Der Sperbelnbaum, Sorbus domestica. XII. 5. Pomaceae. Die sechs letztgenannten nicht gesellig.

Die zahme Kastanie, Castanea vesca. XXI. 6. Cupuliferae, nicht gesellig.

Der Zürgelbaum, Celtis australis. V. 2. Celtideae, nicht gesellig.

Die bisher genannten Holzarten werden zu den harten Hölzern gezählt; sie heißen auch edle Laubhölzer.

Die Birken, Betula alba et pubescens. XXI. 6. Betulaceae, bedingt gesellig, werden bald zu dem harten, bald mit den nachfolgenden zu dem weichen Laubholz gerechnet.

Die Erlen, Alnus glutinosa, incana et viridis. XXI. 4. Betulaceae, gesellig.

Die Aspe, Populus tremula. XXII. 7. Salicideae, gesellig.

Die Schwarz- und Silberpappel, Populus nigra et alba. XXII. 7. Salicideae, nicht gesellig.

Die Weiden, Salix (verschiedene Arten). XXII. 1. Salicideae, die meisten Arten gesellig.

Die Linden, Tilia parvifolia et grandifolia. XIII. 1. Tiliaceae, bedingt gesellig.

Nadelhölzer. Coniferae (zum Weichholz gezählt).

Die Weißtanne, Pinus Abies (Duroi) oder Abies pectinata (Decandolle).

Die Rothtanne oder Fichte, Pinus Picea (Duroi), Abies excelsa (Decandolle).

Die Kiefer, Föhre, Forche, Pinus sylvestris.

Die Schwarzkiefer, Pinus nigricans.

Die Lärche, Pinus Larix, Larix europaea.

Die Arve, Zirbe, Zirbelkiefer, Pinus Cembra.

Sämmtliche sechs Arten gehören in die XXI. Klasse, 7. Ordnung Linné's, Abietineae Decandolle und zu den geselligen Waldbäumen.

Die Eibe, Taxus baccata. XXII. 12. Taxineae, nicht gesellig.

II. Ausländische Waldbäume, deren Acclimatisation bereits gesichert ist.

Robinia Pseudoacacia, die Akazie. XVII. 3. Papilionaceae.

Platanus occidentalis, die Platane.

Populus italica et canadensis, die italienische und canadische Pappel.

Quercus rubra et coccinea, die Purpur- und Scharlacheiche.

Juglans nigra, alba et cinerea, amerikanische Nußbäume.

Acer saccharinum, Zuckerahorn.

Ailanthus glandulosa, Götterbaum (in wärmeren Weinländern).

Pinus strobus, Weymuthskiefer.

Pinus maritima, Seekiefer (in sonnigen Weinlagen).

III. Einheimische Sträucher.

Die Hasel, Corylus Avellana. XXI. 6. Cupuliferae.
Der Faulbeerstrauch, das Pulverholz, Rhamnus frangula. V. 1. Rhamneae.
Der Hollunder, Sambucus racemosa et nigra. V. 3. Sambuceae.
Der Hartriegel, Cornus sanguinea et mascula. IV. 1. Corneae.
Die Rainweide, Ligustrum vulgare. II. 1. Oleaceae.
Der Schneeballstrauch, Viburnum Opulus. V. 3. Sambuceae.
Der Weißdorn, Crataegus Oxyacantha et monogyna. XII. 1. Pomaceae.
Der Schwarzdorn, Prunus spinosa. XII. 1. Drupaceae (Amygdaleae).
Der Sanddorn, Hipophaë rhamnoides. XXII. 4. Eleagneae.
Die Stechpalme, Ilex aquifolium. IV. 4. Aquifoliaceae.
Der Wachholder, Juniperus communis. XXII. 5. Cupressineae.
Die Waldrebe, Clematis vitalba. XIII. 6. Ranunculaceae.
Die Brombeere, Rubus fruticosus et caesius. XII. 5. Dryadeae.
Die Himbeere, Rubus idaeus. XII. 5. Dryadeae.
Die Heidelbeeren, Vaccinium Myrtillus, Vitis idaea, uliginosum et Oxycoccos. VIII. 1. Ericaceae.
Die Heide, Erica vulgaris. VIII. 1. Ericaceae.
Die Pfrieme, Spartium scoparium. XVII. 3. Papilionaceae.
Der Ginster, Genista tinctoria et sagittalis. XVII. 3. Papilionaceae.
Die Alpenrosen, Rhododendron. X. 1. Ericaceae.

IV. Weitere forstlich zu beachtende Pflanzen.

Die verschiedenen Gräser, Simsen, Binsen.
Die Farnkräuter.
Die Moose und Flechten.
Die Schwämme.

Hievon sollen in Nachfolgendem die wichtigeren Gewächse bezüglich ihres forstlichen Verhaltens näher geschildert werden.

§. 26.

Verhalten der Waldbäume zum Licht.

Bezüglich des Lichtbedürfnisses hat G. Heyer[1] die wichtigeren Waldbäume folgendermaßen zusammengestellt, wobei diejenigen vorangestellt sind, die am wenigsten Licht verlangen:

[1] Gust. Heyer, Das Verhalten der Waldbäume gegen Licht und Schatten. Erlangen 1852.

Weißtanne, Fichte.
Buche, Schwarzkiefer.
Linde, zahme Kastanie, Hainbuche.
Esche, Eiche.
Bergahorn, Spitzahorn, Obstbaum, Erle.
Weymuthskiefer,
gemeine Kiefer.
Ulme.
Birke, Aspe.
Lärche.

Obwohl es schwierig ist, eine solche Reihenfolge aufzustellen, weil die einzelnen Holzarten in verschiedenen Lebensstufen und auf verschiedenen Standorten nicht immer dieselben Ansprüche machen, möchten wir doch nach unseren Wahrnehmungen folgende Ordnung als die für unseren Beobachtungskreis geltende gegenüber stellen.

1) Buche, 2) Weißtanne, 3) Zirbelkiefer, 4) Fichte, 5) Esche, 6) Hainbuche, 7) Schwarzkiefer, 8) Eiche, 9) Ahorn, 10) Ulme, 11) Erle, 12) gemeine Kiefer, 13) Lärche, 14) Aspe, 15) Birke.

Dabei ist zu bemerken, daß die Abstufungen zwischen den einzelnen Holzarten nicht immer gleich sind, und daß nebenbei noch die Art der Beschattung von Einfluß ist, so daß z. B. die Eiche in einem noch ziemlich geschlossenen Kiefernbestand gut fortkommt, während sie unter ihren eigenen Mutterbäumen keinen so starken Druck aushält; Aehnliches wird bei der Fichte unter Buchen beobachtet, wo sie nahezu unter vollem Schluß sich ansiedelt, während sie unter alten Weißtannen und Fichten viel mehr Licht verlangt, und von gleichalterigen jüngeren Buchen erträgt sie fast gar keine Ueberschirmung, um so weniger, wenn gleichzeitig ein Drängen damit verbunden ist.

Zweites Kapitel.

Von den baumartigen Laubhölzern.

§. 27.

Allgemeine Eigenschaften.

Sämmtliche Laubhölzer keimen mit 2 Samenlappen, gehören also zu den dicotyledonen Pflanzen; die bei uns heimischen verlieren im Winter die Blätter. Nur einzelne forstlich minder wichtige Arten haben Zwitterblüthen, die meisten blühen diclinisch (männliche und weibliche Organe getrennt) die Mehrzahl davon monöcisch (beide Geschlechter auf einem Baum vereinigt) die männlichen Blüthen

haben die Form von Kätzchen, Blüthenhüllen fehlen, oder sind nur durch unvollständige Gebilde angedeutet.

Im Allgemeinen gehören die Laubhölzer weniger als die Nadelhölzer zu den geselligen Holzarten; sie verlangen ein milderes Klima, oft einen tiefgründigeren und besseren Boden. Zum Theil erreichen sie ein höheres Alter als die Nadelhölzer; das Wachsthum der Laubhölzer verbreitet sich mehr als bei jenen in die Aeste, wodurch die Länge und Gleichförmigkeit des Stammes nothleidet.

Die Laubhölzer sind weniger Krankheiten und Gefährdungen durch schädliche Thiere unterworfen; überdauern die Beschädigungen, die ihnen durch ihre Feinde zugefügt werden, leichter, als die Nadelhölzer; namentlich leiden sie weniger vom Wind, weil sie zur gefährlichsten Zeit ohne Blätter, und nicht so hoch und schlank sind. Sie schlagen aus dem Stock oder aus den Wurzeln, wenige aus beiden zugleich aus, was bei dem Nadelholz nicht der Fall ist.

Die Laubhölzer liefern dem größten Theil nach bloß Brennholz, und zwar die am verbreitetsten vorkommende Buche, Birke und Eiche ein viel besseres, als die Nadelhölzer. In höherem Alter nimmt die Brennkraft des Laubholzes nicht zu, wie beim Nadelholz. — Bloß die Eiche liefert ein zu speciellen Zwecken mehr gesuchtes Bauholz; wogegen die Werkhölzer fast ausschließlich den Laubholzwaldungen entnommen werden.

Die Früchte von einzelnen sind für die Fütterung zu verwenden, das abgefallene Laub ist zur Streu fast allenthalben gesucht; manchmal wird das grüne Laub zur Viehfütterung benützt.

§. 28.

Die Stiel- und Traubeneiche.

Diese beiden Arten kommen in den milderen Waldregionen Deutschlands überall vor; sie unterscheiden sich botanisch durch den Stand der Früchte; die der Stieleiche sind an einem langen Stiel meist einzeln oder zu zweien; die der Traubeneiche dagegen mit ganz kurzen, kaum sichtbaren Stielen in größerer Zahl an der Spitze der Zweige beisammen sitzend. Die Blätter aber sind bei der Stieleiche ganz kurz gestielt, während die Traubeneiche langgestielte Blätter hat. Bei beiden Arten bleiben die Samenlappen der Keimpflanze unter der Erde; die ersten Blättchen haben eine nicht zu verkennende Aehnlichkeit mit den Blättern der älteren Bäume, nur sind die der Traubeneiche auf der Unterseite behaart, die der Stieleiche nicht.

Die Stieleiche erreicht unter den bei uns heimischen Bäumen

die ansehnlichsten Dimensionen, sie wird 100 bis 120′ hoch und erlangt einen Durchmesser bis zu 6′ und mehr. Am besten gedeiht sie auf tiefgründigem, humosem, ziemlich frischem, sandigem Lehm oder Kalk, sie kommt aber auch auf nicht zu armem Thonboden fort. Auf flachgründigen, sehr nassen oder mageren Böden gedeiht sie nur als Ausschlagholz.

Sie liebt ein mildes Kilma, doch überschreitet sie die Grenzen des Weinbaues noch ohne Nachtheil und dürfte ziemlich die gleiche Verbreitung haben wie die rauheren Kernobstsorten. Gegen Norden reicht sie bis zum 60° Br., kommt jedoch hier nur in Meereshöhe vor. Am Harz scheint sie zu fehlen; in den Alpen ist sie auf der deutschen Seite die einzige Art. Im Gebirge geht sie nicht immer so hoch, wie die Traubeneiche z. B. im Spessart, wogegen sie auf der schwäbischen Alb so hoch geht, wie im Schwarzwald die Traubeneiche, auf circa 2400′. In den bayrischen Alpen kommt sie bei 3500′ noch vor; in den Schweizer Alpen und im Jura geht sie höher als Robur. Ihr Vorkommen ist nicht bloß nach der Erhebung, sondern auch nach dem Boden zu beurtheilen. Auf günstigem Standort erreicht sie ein Alter von 4—500 Jahren. In reinen Beständen hält sie sich ziemlich lang geschlossen, bis etwa ins 120. Jahr, dann stellt sie sich licht und begünstigt das Aufkommen von Gras und von Straucharten (Haselnuß, Dornen 2c.). Sie verbreitet sich sehr in die Krone, bildet zwar wenige, aber um so stärkere Aeste, die Belaubung ist ziemlich licht, und darum ist sie nicht geeignet, den Boden in höherem Alter gehörig zu überschirmen. Dieß und ihre Ansprüche an einen guten Boden sind wesentliche Momente, die diese Holzart in die Klasse der bedingt geselligen stellen.

Sie keimt im Freien auf ziemlich verrastem Boden, ist nur als ganz junge Pflanze gegen Fröste empfindlich und kann den Druck der Mutterbäume von Jugend an nicht ertragen. In erster Jugend wächst sie etwas langsam, namentlich unter einem Schutzbestand; erst vom 10. bis 20. Jahr an entwickelt sie sich mehr im Höhenwuchs; zwischen dem 80. bis 100. Jahr läßt sie darin nach, und wächst mehr in die Dicke.

Die Bewurzelung geht in der Jugend vorherrschend in die Tiefe, im höheren Alter verschwindet die Pfahlwurzel und die Seitenwurzeln treten an ihre Stelle. Bis im 60. und 80. Jahr erhält sich ihre Ausschlagsfähigkeit; sie gibt reichlichen, kräftigen und in erster Jugend sehr schnell wachsenden Stockausschlag, welcher bis ins 40., 50. Jahr einen günstigen Zuwachs zeigt. Die Stöcke behalten ihre Ausschlagsfähigkeit sehr lange. Ausschläge aus der Wurzel sind auch mit künstlicher Nachhülfe nicht zu bewirken. Nach

zurückgelegtem 80. bis 100. Jahre fängt sie an Samen zu tragen, doch sind die guten Samenjahre selten, namentlich in geschlossenen Beständen. Die Blüthe entwickelt sich etwas später als das Laub; dieses bricht bei ihr 8—10 Tage später aus als bei der andern Art. Die Früchte reifen im Oktober und die Samen fallen sogleich ab; sie sind sehr verschieden in der Größe, meist etwas größer und länglicher als die der Traubeneiche.

Das Holz liefert ein ausgezeichnetes Baumaterial zum Hoch-, Wasser- und Schiffbau; seine Elasticität ist übrigens gering, weßhalb es zu Tragbalken z. B. nicht taugt. Hinsichtlich der Brennkraft steht es nicht weit hinter dem der Buche zurück. Ihre Rinde ist zum Gerben von Häuten sehr gesucht. Die Früchte dienen zur Fütterung von Schweinen.

Die Eiche hat verhältnißmäßig wenig Feinde; Wild und Weidvieh schaden hauptsächlich im Frühjahr und da, wo diese Holzart selten ist; der jungen Pflanze werden die Werren, Maikäferlarven und Mäuse besonders gefährlich.

Die häufigsten Krankheiten sind die Kernfäule, welcher sie aber weniger unterworfen ist als die Traubeneiche, Gipfeldürre und Frostrisse. Die besten Vorbeugungsmittel sind die Anzucht auf passendem Boden, rechtzeitige Benutzung der reinen Bestände oder Erziehung in einer passenden Mischung.

Die Traubeneiche bekommt selten so starke Dimensionen, wie die Stieleiche. Auf Thon- und auch auf minder kräftigem Boden gedeiht sie besser, als jene, namentlich kommt sie noch auf Sandboden gut fort, auch wenn er bloß eine Tiefe von $1^1/_2$—2′ hat, und nicht zu sehr durch Streurechen oder Bloßliegen entkräftet ist. Auf Moorboden kommt sie so wenig vor wie jene.

Im Gebirge geht sie nur ausnahmsweise höher als die erstgenannte Art, doch ist zu bemerken, daß sie im Süden, in Krain, Illyrien und dem Küstenland auf den trockensten und heißesten Kalkhängen in Vermischung mit Quercus Cerris vorkommt, z. B. bei Triest und Görz.

Sie erreicht als ein einzelner Baum ein hohes Alter, im reinen Bestand höchstens 150—200 Jahre; sie verbreitet sich noch mehr in die Krone, ihre Aeste sind sperriger und stärker als bei der vorgenannten Art. Sie ist in der Jugend und im Alter gegen Hitze und Kälte noch unempfindlicher als die Stieleiche. Ihre Bewurzlung ist weniger tiefgehend. In Beziehung auf den Stockausschlag verhält sie sich wie jene. Der Laubausbruch, die Blüthe und Fruchtreife erfolgt um 8—10 Tage früher, als bei der Stieleiche.

Ihr Holz ist spaltbarer, aber nicht so zäh und wird zum

Bauwesen nicht so gesucht wie das der Stieleiche. Ihre Rinde soll zum Gerben besser seyn. Die Eicheln sind kleiner und voller; sie trägt aber häufiger Samen als jene.

§. 29.

Die Zerreiche, Scharlacheiche &c.

Die in Krain und in Ungarn häufige Zerreiche, Quercus Cerris, verhält sich in forstlicher Hinsicht wie die Traubeneiche, nur durch ihren Anspruch auf wärmeres Klima und durch schnelleren Wuchs unterscheidet sie sich von ihr. Auch hat ihr Holz eine sehr große Brennkraft, es wird dem der Buche vorgezogen; die Kohle ist jedoch nicht so gut; zu Bau- und Werkholz wird sie nicht gern verwendet; durch seine hellere gelblichere Farbe ist es leicht von dem der andern Arten zu unterscheiden.

Quercus pubescens ist eine in wärmeren Lagen Deutschlands meist nur strauchartig vorkommende Art ohne große forstliche Bedeutung.

Quercus rubra und coccinea, die Purpur- und Scharlacheiche, sind aus Amerika zu uns gebracht worden; sie vertragen unser Klima sehr gut bis zu einer absoluten Höhe von 2000 Fuß. Die erstere zeichnet sich durch größere Genügsamkeit und durch rascheren Wuchs vor den einheimischen Arten aus; ihr Holz ist ebenso gut wie das der letzteren. Die zweite Art hat keinen so raschen Wuchs, doch wächst sie nicht langsamer als die einheimischen; sonst ist ihr Verhalten gleich dem der andern. Im Fürstenthum Anhalt sind beide Arten in größerer Zahl angebaut und tragen dort reichlich Samen.

Quercus alba hat auch ähnliche Vorzüge und noch besseres Holz, verlangt aber ein ziemlich mildes Klima, wo Weinbau getrieben werden kann.

§. 30.

Die Rothbuche.

Dieser Baum gehört zu den geselligen Holzarten, er erreicht ein Alter von 120—180 Jahren, im geschlossenen Bestand von 80—150 Jahren und erhält sich sehr lang im Schluß.

Die Buche macht keine großen Ansprüche auf Tiefgründigkeit des Bodens; Nässe und stockendes Wasser kann sie dagegen nicht ertragen; ein lockerer Boden sagt ihr besser zu, doch gedeiht sie auch auf Thon. Kalkhaltige und kalireiche Böden begünstigen ihr Wachsthum ungemein. Auf Moorboden und dürrem Sand gedeiht sie nicht, dagegen hält sie sich auf felsigem und steinigem Boden,

wo er zerklüftet ist, ganz gut. In den bayrischen Alpen und dem bayrischen Wald erhebt sie sich bis zu 4500′; in reinen Beständen jedoch nur bis zu 3500′, am Harz bis zu 1600′. Gegen Norden geht sie in Britannien bis zum 56., in Schweden bis zum 59. Breitegrad.

Die Buche keimt mit 2 fleischigen, nierenförmigen Samenlappen, mit einem dichten, kurzen, silberglänzenden Ueberzug auf der Unterseite; sie erheben sich über die Oberfläche des Bodens und können auch schwachen Frösten nicht widerstehen. Das zweite Blätterpaar hat die gewöhnliche Blattform der Buche jedoch noch gegenüberstehend; dasselbe ist auch gegen Fröste sehr empfindlich. Bis zum 10., in rauhen Lagen bis zum 20. Lebensjahr verlangt die junge Pflanze den Schutz der Mutterbäume, und erträgt bei günstigen Standortsverhältnissen einen starken Druck bis zum 30. oder 40. Jahr ohne größeren Nachtheil. Die junge Buche keimt nur auf wundem, oder ganz schwach berastem Boden; eine hohe Schicht Laub oder Moos, durch welche ihre Wurzel den mineralischen Boden nicht erreichen kann, ist ihrem Gedeihen hinderlich. Ohne Schutzbestand läßt sie sich nur in mildem Klima und bei sorgfältiger Behandlung anziehen.

Sie liebt ein feuchtes Klima, gedeiht daher besser im Vor- und Mittelgebirge, als in der Tiefebene; an der Seeküste wächst sie ausgezeichnet. Gegen Spätfröste ist sie in der Jugend, wie auch im Alter sehr empfindlich. West- und Nordabhänge sagen ihr besser zu, als die andern Expositionen. Sehr warme, südliche Hänge sind ihr gar nicht zuträglich, doch läßt sie sich auch hier fortbringen, so lang sie im Schluß erhalten wird.

Die Wurzelbildung ist mehr oberflächlich; der Stamm wird im Schluß langschäftig, 100—120 Fuß hoch bis zum Gipfel, seine Krone ist vielästig und dicht, die einzelnen Zweige werden im Durchschnitt nicht sehr stark. Die Belaubung ist äußerst reichlich und dicht. Im 60. bis 80. Jahre wird der Baum samentragend; allgemeine Samenjahre sind selten, sie lassen sich mit Sicherheit nur alle 10—15 Jahre erwarten, wenn das Holz im vorangegangenen Herbst recht ausreifen konnte und keine Spätfröste der Blüthe schaden; halbe Masten treten im Durchschnitt alle 5—8 Jahre ein. Sie blüht im Mai, gleich nach dem Ausbruch des Laubes; ihr Same reift im Oktober und November und fällt sogleich ab.

Die Ausschlagsfähigkeit erhält sich kaum übers 40. Jahr, und sie hat überhaupt eine geringe Neigung, sich durch Stockausschläge zu regeneriren; ihre Stöcke erhalten sich auch nicht lange ausschlagsfähig; verletzte Wurzeln geben einen ziemlich reichlichen Ausschlag. Die Buche verbessert den Boden sehr.

Zu Brennmaterial ist ihr Holz vorzüglich und für die meisten Feuerungen als das beste gesucht. Zum Hochbau wird es fast gar nicht, zu Werkholz zwar allgemein verwendet, doch ist der Bedarf daran nicht groß; unter Wasser zeigt es eine lange Dauer, es wird daher zu Schiffskielen benützt.

Aus dem Samen bereitet man Oel, auch wird er zur Viehfütterung benützt, doch darf er dem Vieh nicht allein gereicht werden.

Von der Rothfäule hat diese Holzart ziemlich wenig zu leiden; dagegen werden alte Stämme öfters weißfaul. Der Gipfeldürre unterliegt sie häufig, namentlich auf trockenen, mageren Standorten; wenn sich der Schluß des Bestandes nicht gehörig erhalten hat, oder wenn der Boden durch längeres Streurechen entkräftet ist. Bei schneller Freistellung springt durch den Einfluß der Sonne die Rinde auf und löst sich vom Baum (Sonnenbrand).

§. 31.

Die Hain-, Hage- oder Weißbuche.

Die Hainbuche unterscheidet sich von der Rothbuche durch die Form der Frucht; diese ist ein flachgedrücktes, mit steinartiger Schale umgebenes Nüßchen, das auf einem dreitheiligen Flügel sitzt; außerdem sind die Blätter gefaltet, der Stamm ausgebuchtet, was bei der Rothbuche nicht der Fall ist.

Diese Holzart kommt nur als bedingt gesellige vor, sie findet sich namentlich in kalten Lagen, wo die Rothbuche wegen der Fröste nicht mehr gut gedeiht, und auf schweren, zähen Thonböden, wo fast keine andere Hölzer fortkommen. Nässe verträgt sie nicht gut; dagegen sagen ihr Nord- und Osthänge und enge Thäler besser zu.

Im Gebirg geht sie nicht so hoch wie die Rothbuche, sie bleibt etwa 1000 Fuß unter derselben zurück; auch gegen Norden geht sie nicht so weit.

Sie erreicht eine Höhe von 60—90 Fuß und selten eine Stärke von $1^1/_2$—2 Fuß. Ebenso bleibt sie auch im Alter gegen die Rothbuche zurück. Die Bewurzelung ist ziemlich tiefgehend. In erster Jugend wächst sie rasch, und gedeiht daher noch gut in ziemlich verrastem Boden; sie verlangt von der ersten Zeit an einen freien Stand. Ihre Krone ist nicht so dicht, wie die der Buche, die Zweige sind fein, aber ziemlich zahlreich und ihr Auftreten beschränkt sich weniger auf die eigentliche Krone, indem sie sich über einen großen Theil des Stammes verbreiten. — Die Hainbuche wirkt ebenfalls günstig auf die Bodenverbesserung.

Im 40. bis 50. Jahr trägt sie reifen Samen; die Samen-

jahre sind häufig; die Blüthen erscheinen zugleich mit dem Laub, der Same reift im Oktober und fliegt den Winter hindurch ab; er ist ziemlich leicht und verbreitet sich auf 20 bis 30 Schritte Entfernung vom Mutterbaum. Bis zur Keimung muß er $1^1/_2$ Jahre im Boden liegen. Die kleinen, eiförmigen Samenlappen erheben sich über den Boden.

Ihre Stöcke liefern sehr viele und kräftig wachsende Ausschläge, dieselben werden jedoch leicht zum Kümmern gebracht durch stärkere Ueberschirmung. Die Stöcke halten sich sehr lang ausschlagsfähig. Aus den Wurzeln erfolgt dagegen kein so starker Ausschlag. Sie taugt zu Kopfholz gut. Das Brennholz steht dem der Rothbuche gleich, zu Werkholz gibt sie ein sehr geschätztes Material. Außerdem ist ihr Laub zur Fütterung geeignet.

Am meisten schaden ihr die Mäuse und das Wild. Von Krankheiten hat sie wenig zu leiden.

Die in Kärnthen und Ungarn vorkommende Hopfenbuche, Ostrya carpinifolia, verhält sich als Ausschlagholz ziemlich ähnlich wie die Hainbuche, dagegen ist ihre Neigung zu baumartiger Entwicklung geringer; sie verlangt ein wärmeres Klima.

§. 32.

Die zahme Kastanie und Platane.

In den milderen Gegenden Deutschlands, im mittleren Rheinthal und auf dem Südabfall der Alpen kommt die zahme Kastanie im Wald häufig vor; meist jedoch als Ausschlagholz im Nieder- und Mittelwald. Sie geht nicht so weit nördlich als die Weinrebe; auf trockenem Standort und felsigem aber zerklüftetem Boden befindet sie sich sehr gut. Der Baum erreicht ein Alter von 100 bis 150 Jahren; der Ausschlag erfolgt sehr reichlich und auch noch von 50 bis 60jährigen Stöcken.

Die Fruchtbarkeit tritt im 50. bis 60. Jahr ein; die Blüthe entwickelt sich im Monat Juli an den jüngsten Trieben, die Frucht reift im Oktober.

Das Holz hat in seiner Struktur viele Aehnlichkeit mit dem der Eiche, doch ist es als Nutzholz nicht so gesucht; es ist poröser und weniger hart; als Brennholz ist es etwas besser. Die Frucht von nicht veredelten Bäumen ist weniger gut verkäuflich. Das Laub wird vom Vieh gern gefressen.

Die amerikanische Platane verlangt ein etwas weniger warmes Klima als die Kastanie; sie erwächst auf gutem, tiefgründigem, mäßig feuchtem Boden ziemlich rasch zu einem Baum erster Größe und

liefert ein gutes Werkholz, das auch eine dem Buchenholz wenig nachstehende Brennkraft besitzt. Die Vermehrung geschieht durch Stecklinge.

§. 33.

Die Ulmen, Rüstern, Steinlinden.

Es kommen in unsern Waldungen hauptsächlich zwei Ulmenarten vor, die Feldulme und die Fächerulme; letztere hat ein kleineres Blatt, feinere und fächerförmig gestellte Zweige.

Die Ulmen gehören unter die nicht geselligen Holzarten; sie kommen nur einzeln auf gutem, tiefgründigem, frischem Boden und auf zerklüfteten Felsen vor. Die chemische Zusammensetzung des Bodens zeigt weniger Einfluß auf ihr Gedeihen, doch scheinen sie den Kalk und Mergel besonders zu lieben; sie ertragen ein ziemlich rauhes Klima und sind gegen Spätfröste, selbst in der Jugend, wenig empfindlich. Ein trockener, heißer Standort schlägt ihnen nur bei tiefgründigem, lockerem Boden noch einigermaßen zu.

In den Alpen geht sie bloß bis zu 3000 Fuß Höhe. Die Feldulme kommt in Schweden noch unterm 62. Breitegrad vor.

Die Keimpflanze erhebt ihre 2 kleinen nierenförmigen Samenblätter über die Erde und treibt bald nachher ein zweites gegenständiges Blätterpaar, die stark gezähnt sind; vom nächsten Jahr an stehen die Blätter alternirend und der Wuchs ist ein sehr rascher. Beide Arten keimen nur auf wundem Boden und in freiem Stand, erreichen ein Alter von 150 bis 200 Jahren, und wachsen bis zu einer Höhe von 120 Fuß und einer Stärke von 3—4 Fuß. Ihre Wurzeln gehen tief. Sie blühen im März und April, längere Zeit vor dem Laubausbruch, ihr Samen reift Ende Mai und Anfangs Juni, er ist eine Flügelfrucht, fliegt wenige Tage nach dem Reifwerden ab. Im 60. bis 70. Jahre fangen sie an Samen zu tragen; derselbe geräth in der Regel alle 2—3 Jahre reichlich; doch sind viele taube Körner dabei.

Auf den Stock gesetzt, geben sie einen kräftigen und üppigen Ausschlag, die Stöcke dauern lang; Wurzelbrut treiben sie in ziemlicher Menge, wenn sie tief gehauen werden. Als Brennholz haben sie annähernd die gleiche Qualität, wie die Buche; an Werkholz liefern sie dagegen das dauerhafteste und zäheste Holz, es ist darum sehr geschätzt. Eine Abart ist wegen ihres ausgezeichneten Holzes besonders gesucht, im Rheinthal hat sie den Namen Rusche (rouge?) in der Bretagne heißt sie tortillard.

Unter ihren Feinden sind hauptsächlich die Blattläuse zu nennen;

(der verwandten Ulmus americana schaden die Blattläuse nicht) und das Wild; doch vertragen sie die Beschädigungen gut.

Zwischen den beiden Ulmenarten besteht kein forstlicher Unterschied. Dagegen gibt es eine strauchartig bleibende, sogenannte Heckenulme, deren Samen dem der andern beiden Arten ganz ähnlich ist; es wird dieß wohl nur eine Varietät seyn, denn unter günstigen Verhältnissen macht sich dieselbe rasch in die Höhe; doch ist vor dem Ankauf von solchem Samen zu warnen.

§. 34.

Die Esche.

Sie gehört kaum noch zu den bedingt geselligen Holzarten; denn auch bei den günstigsten Standortsverhältnissen wird sie selten in größerer Ausdehnung herrschend. Sie liebt einen feuchten, auch noch nassen Boden, sofern kein saurer Humus sich vorfindet, und das Wasser nicht zu lang stagnirt; dagegen muß ein trockener Standort, auf dem sie noch gedeihen soll, wenigstens tiefgründig und humos, oder wenn Felsen im Untergrund sind, diese zerklüftet seyn; auf Thonboden gedeiht sie gut, wenn er feucht und tiefgründig ist; am liebsten ist ihr ein Kalkboden oder ein lockerer Lehm. — Spätfröste schaden ihr leicht, doch hat dieß keinen bleibenden Nachtheil für sie.

In den Alpen geht sie einzeln bis zu 3400 Fuß. Gegen Norden geht sie etwas weiter als die Buche.

Ein Alter von 120—150 Jahren erreicht sie noch gut. Im 40. bis 50. Jahre trägt sie Samen und fast jährlich; sie blüht im April vor Ausbruch des Laubes. Der Samen reift im September und Oktober, fliegt während des Winters ab, verbreitet sich so weit wie der Hainbuchensamen und bleibt ebenso $1^1/_2$ bis $2^1/_2$ Jahre im Boden, bis er keimt. In der ersten Jugend wächst sie ziemlich langsam, und verlangt einigen Schutz, kann aber auch einen stärkeren Druck ertragen. Sie gehört zu den tiefwurzelnden Holzarten, ihr Stamm wächst schlank und schnell in die Höhe; sie bekommt wenige, aber stärkere Aeste; die Belaubung ist ziemlich licht; sie hat ein Fiederblatt mit 7—13 Blättchen.

Ihr Ausschlag ist reichlich und wächst rasch; die Stöcke dauern gut aus. Wurzelbrut ist selten. Das Holz wird von den meisten Handwerkern sehr gesucht; es liefert namentlich das von trockenem Standort ein ausgezeichnetes Material.

Feinde hat sie wenig, darunter sind zu nennen die spanische Fliege und der Hylesinus Fraxini. Von Krankheiten wird sie nur selten heimgesucht.

§. 35.

Die Ahorne.

Es gibt dreierlei Arten: der gemeine oder Bergahorn, Acer Pseudoplatanus, der spitzblättrige oder Spitzahorn, Acer platanoides, und der Feldahorn oder Masholder, Acer campestre; erstere zwei werden baumartig, letzterer erlangt selten als Baum eine vollständige Entwicklung und gehört mehr zu den Halbbäumen. Die Unterscheidungskennzeichen der drei Arten liegen schon in den Blättern, der Spitzahorn hat tiefere Einschnitte, die Lappen und Zähne sind sehr spitzig, während der Bergahorn abgerundete Lappen und Zähne hat; jener enthält einen Milchsaft, dieser keinen; die Rinde des Stamms schuppt sich beim Bergahorn ab, beim Spitzahorn bleibt sie rauh und beim Feldahorn wird sie korkartig. Die Blätter dieses letzteren sind viel kleiner, als die der beiden vorigen Arten.

Der Bergahorn soll nur in den Alpen des Salzkammerguts gesellig auftreten, die allgemeine Regel ist jedoch, daß dieser und der Spitzahorn einzeln, mit anderen Holzarten gemischt vorkommen. Sie gedeihen noch auf trockenem, flachgründigem Boden, der aber humos seyn muß. Nässe und selbst größere Feuchtigkeit ist ihnen zuwider, steinigte und felsige Standorte lieben sie dagegen sehr. Thonböden entsprechen ihnen nicht, Thonmergel noch eher; Lehm und humosen Kalkboden ziehen sie vor. In rauhem Klima und kalten Lagen kommen sie noch gut fort; der Bergahorn geht höher als der Spitzahorn, in den Alpen bis zu 4700, im bayrischen Wald bei gutem Wuchs bis 4000 Fuß, am Harz 1800 Fuß; dieser geht dagegen weiter, als jener gegen Norden, so weit als die Buche.

Beide letztgenannten Arten wurzeln flach; der Stamm geht im freien Stand nicht so rasch in die Höhe und setzt bald eine ziemlich breitästige Krone an, mit dichter Belaubung. Sie erreichen ein Alter von 100—200 Jahren, tragen im 40. bis 60. Jahr Samen; dieser ist eine Flügelfrucht, er gedeiht oft und reichlich. Der des Bergahorns unterscheidet sich durch ein fast kugelrundes Korn von dem fast plattgedrückten des Spitzahorns. Die Keimpflanzen beider sind dagegen an den Cotyledonen kaum zu unterscheiden; die des Spitzahorns haben eine dunklere saftigere Färbung; das folgende Blätterpaar des letzteren ist ganzrandig, das des Bergahorns sägezähnig.

Blüthezeit: April und Mai, beim Spitzahorn vor, beim Bergahorn nach dem Laubausbruch; Reifzeit September; der Samen fliegt den Winter durch ab. In den ersten Jahren wachsen die

jungen Pflanzen etwas langsam, sie können aber den Schutz der Mutterbäume nicht lange ertragen. Der Ausschlag vom Stock ist zwar nicht so reichlich, aber sehr kräftig und schnellwüchsig. Wurzelausschläge sind ganz selten. Das Holz ist zu feineren Arbeiten gesucht. Das Laub gibt ein gutes Futter.

Der Masholder oder Feldahorn bleibt meistens strauchartig, nur auf ganz günstigem Standort erhebt er sich zu einem Halbbaum. In Beziehung auf den Boden ist er ziemlich anspruchsvoll; er zieht auch die Kalk- und Mergelböden vor und verträgt die Nässe im Boden so wenig wie die andern beiden Arten. Er gibt sehr reichlichen Ausschlag, sein Holz ist aber zum Brennen nicht besonders gesucht, weil es sich mehr den Weichhölzern nähert.

Feinde und Krankheiten ziemlich unbedeutend. Gegen Fröste sind alle drei Arten minder empfindlich.

§. 36.

Die Weiß- und Schwarzbirke.

Die Schwarzbirke, auch weichhaarige Birke, Betula pubescens, unterscheidet sich von der Weißbirke, Betula alba, besonders dadurch, daß die jungen Triebe weich behaart sind, während sie bei letzterer sich mit Warzen (Wachsausschwitzungen) bedecken.

Die Schwarzbirke kommt mehr im Norden vor, und bildet dort ausgedehnte, reine Bestände, gehört also dort entschieden zu den geselligen Holzarten, aber auch bei uns scheint diese Art eine Neigung zum geselligen Auftreten zu haben, wenigstens eine größere, als die Weißbirke, welche meist nur einzeln zwischen andern Holzarten auftritt.

Die Weißbirke liebt mehr den trockeneren, sandigen, kalkhaltigen Boden, während die andere Art auf feuchtem und nassem Thonboden noch sehr gut fortkommt. Beide gehen im Gebirge nicht so hoch, wie gegen Norden. Auf der schwäbischen Alp bleibt die Weißbirke bei 2300 Fuß Erhebung schon merklich zurück, in den Alpen geht sie bloß bis 3000 Fuß, am Harz aber nur bis zu 1000 Fuß. Die andere Art gedeiht auf der schwäbischen Alp noch gut bei 2500 Fuß, und am Harz geht sie bis zur höchsten 3500 Fuß hohen Spitze.

Es wäre möglich, daß die eigentlich im Norden heimische Schwarzbirke sich auch in den Alpen in höheren Lagen erziehen ließe. In wärmeren Gegenden gedeihen beide an südlichen, sandigen Hängen nicht so gut.

Beide Birken erreichen ein Alter von 80—120 Jahren, in

geschlossenen Beständen halten sie nicht so lang, weil sie sich schon vom 40. Jahr an licht stellen und der Boden unter ihrer geringen Ueberschirmung bald verrast. Auf solchem Boden keimt sie nicht gerne, ebensowenig hält sie sich unter dem Druck der Mutterbäume, sie will vielmehr von Jugend an einen freien Stand und eine räumliche Stellung. — Die kleinen, eiförmigen Samenlappen fallen bald ab; nachdem zuvor ein in der Form den Blättern älterer Bäume ähnliches nur mehr rundliches Blatt getrieben ist. In diesem Alter sind die Pflänzchen den jungen Himbeeren sehr ähnlich; letztere sind aber an einzelnen steifen Borstenhaaren leicht zu unterscheiden. Die Wurzeln laufen flach, bei der Weißbirke mehr, als bei der andern. Der Stamm geht rasch in die Höhe, wird sehr schlank, die Krone ist unbedeutend, die Belaubung ganz licht, bei der Schwarzbirke etwas stärker, sie wachsen namentlich bis ins 40. und 60. Jahr schnell, sind in der Jugend gegen Fröste sehr hart und eignen sich daher vorzüglich, um andere zärtere Holzarten unter ihrem Schutze anzuziehen, oder um in kürzerer Zeit einen reichlichen Holzertrag zu erlangen.

Blüthezeit Mai mit dem Laubausbruch, der Samen reift im September und fliegt im Winter bald aus, er verbreitet sich sehr weit und fällt mit den Schuppen der Zäpfchen gleichzeitig ab. Im 40. bis 60. Jahr fangen sie an Samen zu tragen, und man kann alle 2—3 Jahre auf einen reichen Anflug rechnen.

Die Weißbirke zeigt weniger Neigung zum Stockausschlag und verliert die Ausschlagsfähigkeit schon im 30. Jahre, auch brechen bei ihr die Lohden sehr leicht am Stock ab. Bei der Schwarzbirke sind diese Verhältnisse günstiger. Wurzelausschläge kommen bei beiden nicht vor.

Die Birke liefert ein gutes Brennholz, zu manchfachem Gebrauch auch ein sehr taugliches Werkholz. Als Nebenprodukt ist des Safts zum Getränke und der Rinde zum Gerben der Juchten zu erwähnen.

Feinde und Krankheiten sind kaum schädlich. Vom Wind werden die Birken häufig geworfen.

§. 37.

Die Akazie.

Diese nordamerikanische Holzart hat sich zwar in unsern Wäldern noch nicht so allgemein eingebürgert, doch darf sie nicht ganz unbeachtet bleiben, weil sie für manche Zwecke nicht entbehrt werden kann. Ihre Dornen sind es hauptsächlich, die eine allgemeinere

Verbreitung hindern; man sollte deßhalb bestrebt seyn, eine dornenlose Abart zu züchten, die sich als solche durch Samen fortpflanzt. Auf magerem, steinigem, trockenem Boden gedeiht sie noch ganz gut, sofern sie mit ihrer Wurzel tief eindringen kann. Nur auf moorigem und nassem Standort kommt sie nicht fort. Da sie spät austreibt, so kann sie noch in rauhem Klima angezogen werden. Die Keimpflanze hat fleischige, nierenförmige, oberirdische Samenlappen, denen bald ein fast kreisrundes Blättchen folgt, erst später entwickeln sich Fiederblättchen. Die junge Akazie verlangt einen lockeren, reinen Boden als Keimbett. Ein Theil ihrer Wurzeln geht rasch in die Tiefe, einzelne streichen an der Oberfläche hin, das Bestreben der Stammbildung tritt nicht sehr hervor, sie bildet sich bloß zu einem Baum zweiter Größe. Ihre Aeste sind wenig zahlreich, und ihre Belaubung sehr leicht und licht, sie hat ein Fiederblatt mit 11 bis 21 Blättchen. Sie wächst bis ins 40. bis 60. Jahr rasch, trägt frühe und fast jährlich Samen. Blüht im Juni, reift im Oktober; die Frucht bleibt bis in den Februar auf dem Baum hängen. Als Baum gezogen erreicht sie ein Alter von 80 bis 100 Jahren.

Ihr Ausschlag erfolgt sehr reichlich, weniger aus dem Stock, als aus den Wurzeln; die Ausschläge vom Stock brechen leicht ab. Das Holz ist sehr zäh und hart, als Brennholz vorzüglich, zu Eisenbahnschwellen, Schiffsnägeln, Rebstecken 2c. sehr gesucht.

Gegen Fröste ist sie empfindlich, obgleich sie spät austreibt. Der Wind schadet ihr sehr, weil die Aeste leicht abschlitzen. Wild, namentlich Hasen, auch Weidvieh, werden ihr oft gefährlich.

§. 38.

Die Weiß-, Schwarz- und Alpenerle.

Erste beide Arten sind leicht von einander zu unterscheiden, indem die Weißerle auf der Unterseite des Blattes und an der Rinde des Stammes eine weißliche Farbe hat; die Blätter sind bei ihr schmäler und spitzer als bei der andern Art, bei der sie einen klebrigen Saft ausschwitzen. Beide Arten lieben einen nassen Boden; die Schwarzerle erträgt eine stärkere Nässe, und gedeiht sogar noch auf nassem und sumpfigem, wie auf Moorboden; dagegen macht sie an die Tiefgründigkeit des Bodens ziemlich große Ansprüche, was bei der Weißerle weniger der Fall ist. Auf undurchlassendem Thonboden gedeihen beide nicht gut, ebensowenig in trockenen, sonnigen Lagen.

Beide ertragen ein rauhes Klima; die Weißerle geht ziemlich

hoch im Gebirg, in den Alpen bis zu 5000 Fuß und am Harz bis zu 1600 Fuß.

Gegen Norden findet man sie fast bis zur Grenze der Baumvegetation; die Schwarzerle geht nicht so weit und bloß bis zum 60. Grad nördlicher Breite; sie ist mehr eine Holzart der Ebenen und der Flußniederungen.

Die Erlen keimen mit zwei eiförmigen Samenlappen, welchen bald die Entwicklung eines weiteren, den Blättern von altem Holz ähnlichen Blättchens folgt; gegen Trockenheit und Hitze ist das junge Pflänzchen sehr empfindlich; es kommt nur auf wundem Boden an. — Im zweiten Jahr beginnt ein rascher Wuchs. Beide Arten verlangen von Jugend an einen freien Stand. In der Belaubung und Kronenbildung sind beide ziemlich gleich, sie üben keinen sehr starken Schirmdruck. Die Schwarzerle hat einen schöneren, höheren Stamm; die Weißerle wird nur ein Halbbaum. Einzeln erreichen sie ein Alter von 100—120 Jahren; in geschlossenen Beständen halten sie sich aber selten bis zum 80. Jahre. Im 30. bis 40. Jahr tragen beide Samen und die Samenjahre sind nicht selten. Beide blühen vor dem Laubausbruch im März, ihr Samen reift im Oktober und fliegt zu Anfang des Winters ab, er verbreitet sich auf eine große Fläche, der Zapfen bleibt nachher noch am Baum hängen.

Der Stockausschlag erfolgt bei beiden reichlich, selbst noch in einem Alter von 40—50 Jahren, bei der Weißerle ist auch auf eine sehr zahlreiche Wurzelbrut zu rechnen. Die Stöcke dauern sehr lang.

Das Brennholz ist minder gut, zu Nutzholz wurde es früher selten verwendet, in neuerer Zeit wird es zur Fabrikation von Cigarrenkistchen sehr gesucht, und gut bezahlt. Die Rinde der Schwarzerle wird in den Weißgerbereien benützt.

Gegen Früh- und Spätfröste sind sie unempfindlich; Krankheiten und Feinde unbedeutend.

Die Alperle wird zwar nie baumartig, sondern höchstens ein 10—15 Fuß hoher Strauch, allein im Hochgebirg bei 5—6000 Fuß Erhebung bildet sie eine willkommene Bedeckung steiler Lehnen, zum Schutz gegen Lawinen und Erdabrutschungen. Auf dem Kalkgebirg ist sie nicht so häufig wie im Urgebirg, sie macht aber sonst wenig Ansprüche an den Boden, kommt im Geröll und in feuchten wie auch nassen Stellen gut fort. Der Ausschlag erfolgt bei ihr sehr reichlich aus dem Stock, doch werden die einzelnen Lohden nicht stärker als 3—4 Zoll.

§. 39.

Die Schwarzpappel, Silber- und kanadische Pappel.

Die kanadische und Schwarzpappel kommen weniger im Wald vor, und werden meist nur an Wegen, Bachrändern, Flußufern ꝛc. erzogen, sie wachsen auf einem frischen, lockeren, mäßig tiefen Boden ganz gut, an fließendem Wasser gedeihen sie vorzüglich; stehende Nässe können sie aber nicht ertragen, dagegen noch ein ziemlich rauhes Klima. Ein Alter von 80—100 Jahren erreichen sie ohne krank zu werden. Als Kopfholz geben sie einen reichlichen Ertrag, und vorzüglich liefern sie gutes Laub zum Füttern. Zum Brennen ist das Holz minder gut. Ihr Baumschlag ist nicht so dicht, und sie sind daher auch dem Graswuchs wenig hinderlich. Bei ihrer Fortpflanzung kommt weniger die natürliche Besamung, als die Fähigkeit durch Stecklinge sich vermehren zu lassen, in Betracht.

Die Silberpappel erwächst an der mittleren Donau in den Auwaldungen zu einem sehr starken Stamm, sie vermehrt sich durch zahlreiche Wurzelbrut außerordentlich leicht, verlangt aber einen kräftigen und feuchten Boden. Durch Stecklinge läßt sie sich nicht gut vermehren, man benützt dazu mit mehr Erfolg die Wurzelausläufer. Sie liefert nur ein geringes Brennmaterial.

§. 40.

Die Aspe.

Diese Holzart, welche nur zu den bedingt herrschenden gehört, findet sich fast auf allen Böden, und ist häufig auf den besseren ein schlimmes Unkraut; auf sauren Böden fehlt sie, und auf schwerem Thon gedeiht sie weniger gut. Größere Trockenheit liebt sie nicht, der Boden muß frisch seyn, wenn er ihr noch zusagen soll; sie erträgt aber starke Nässe. Warme, sonnige Lagen sind ihr nicht besonders zuträglich. Gegen den Frost ist sie unempfindlich; sie geht hoch ins Gebirg.

Die Wurzeln streichen sehr flach, der Stamm geht ziemlich rasch in die Höhe und bildet eine lichte Krone, welche nur wenig überschirmt. Im 25. bis 30. Jahr trägt sie schon Samen, sie blüht im April vor dem Laubausbruch, ihr Same reift im Juni und fliegt alsbald ab, derselbe gedeiht fast jedes Jahr reichlich, er ist sehr leicht und verbreitet sich außerordentlich weit, da er mit einem Büschel Haare versehen ist. Sie wird als einzelner Baum nicht älter wie 60—80 Jahre, und wo sie horstweise geschlossen ist, stellt sie sich schon im 40. Jahr licht. Stockausschlag liefert sie keinen,

dagegen eine unendlich zahlreiche Wurzelbrut, von der aber nur ein geringer Theil größere Lebensdauer besitzt. Selbst eine mäßige Ueberschirmung erträgt sie nicht.

Unter den Insekten hat sie viele Feinde: Blattkäfer, die Larve von Cerambyx Carcharias, und dann wird sie auch häufig von der Rothfäule befallen.

Das Holz wird in Ermanglung von Nadelholz zu Bauholz verwendet und liefert das Material zu den roheren Schnitzarbeiten, neuerdings auch zur Papierfabrikation. Als Brennholz ist es nicht gesucht, weil es wenig Brennkraft besitzt.

§. 41.

Die Weidenarten.

An Flußufern kommen die Weiden in größerer Ausdehnung gesellig vor, jedoch selten als Baumholz oder Hochwald; die forstlich wichtigen Arten gedeihen nur auf nassem oder feuchtem, etwas tiefgründigerem und lockerem Boden; ganz trockene, schwere Bodenarten, ganz sumpfige und torfige Gründe vermeiden die nutzbaren Arten, diese gedeihen meistens noch in kalten Lagen, nur die gelbe Weide ist gegen den Frost schon ziemlich empfindlich.

Im Ausschlagwald und als Kopfholz liefern sie vermöge ihrer großen Reproduktionsfähigkeit einen reichlichen Holzertrag, und zeigen eine große Dauer, wogegen aber die baumartigen höchstens ein Alter von 60—70 Jahren erlangen, weil sie leicht faul werden. Wurzelausschläge kommen bei ihnen nicht vor. Ebenso ist es selten, daß man sie durch Samen verjüngt, meist durch Stecklinge.

Ihr Holz ist sehr weich und zum Brennen wenig gesucht, dagegen sind die ein- und mehrjährigen Ausschläge zu manchen technischen Zwecken, zum Korbflechten, zum Wasserbau fast unentbehrlich.

Für Kopfholz eignen sich vorzüglich die Baumweiden, namentlich Salix alba und fragilis; als Buschholz kommen häufig vor: S. amygdalina, purpurea, viminalis und incana; die beiden erstgenannten lassen sich auch noch als Kopfholz erziehen.

Auf nassen Stellen zwischen anderen Holzarten kommen häufig vor die Sahlweide und die Garn- oder Salbeiweide, Salix caprea und aurita; erstere als ein sehr hoher Strauch, letztere ziemlich nieder bleibend und langsam wachsend; Sahlweidenholz ist zur Schießpulverfabrikation ziemlich gesucht.

Drittes Kapitel.

Die Nadelhölzer.

§. 42.

Allgemeine Eigenschaften.

Im Allgemeinen unterscheiden sich dieselben von den Laubhölzern dadurch, daß sie meist immergrüne und mehrjährige Belaubung haben. Alle forstlich wichtigen Nadelhölzer keimen mit mehr als 2 meist 5—10 Samenlappen, welche sich über die Erde erheben und auf ihrer Spitze gemeinsam das Samenkorn tragen, bis der in demselben enthaltene Nahrungsstoff aufgezehrt ist. Die Blüthe ist einhäusig, die männliche und weibliche in Kätzchenform; die Frucht (oder richtiger der Fruchtstand) ein holziger Zapfen, der zwischen seinen Schuppen den geflügelten Samen einschließt. Die meisten Zapfen behalten ihren Zusammenhang auch noch, nachdem der Samen ausgeflogen ist. Das Wurzelsystem der Nadelhölzer geht durchschnittlich nicht so tief, wie das der Laubhölzer, ihr Wuchs entwickelt sich mehr in der Richtung der Achse, sie sind daher vollholziger und liefern weniger Astholz. Die Zweige sind bei den meisten Arten quirlförmig gestellt. An Ausdauer kommen sie den Laubhölzern meist gleich mit Ausnahme der Eiche, welche sie darin übertrifft. Sie begnügen sich mit einem flachgründigeren, minder kräftigen Boden, und sind im Stande, die organische Kraft desselben wesentlich zu vermehren, können größere Kälte in der Jugend und im Alter ertragen und lieben mit wenigen Ausnahmen die Feuchtigkeit, entweder einen feuchten Boden oder ein feuchtes Klima, verbreiten sich bis an die Grenze der Baumvegetation im Gebirge, wie im Norden.

Sie tragen öfter und reichlicher Samen, derselbe ist in der Regel geflügelt und leicht, verbreitet sich daher über weite Strecken. Dagegen schlagen die Nadelhölzer nicht vom Stock aus.

Das Holz der Zapfenbäume ist zu Brennholz noch gut und geht dem der weichen Laubhölzer meist vor; das harzreichere, ältere Holz ist tauglicher zum Brennen, als das von jüngeren Stämmen. Zu Bauholz ist es vielfach unentbehrlich; zu Werkholz dagegen weniger gesucht. Als Nebenprodukte sind die Harze und Oele zu erwähnen, die man aus dem Stamm und dem Samen gewinnt. Fast alle treten als gesellige Bäume über große Landstriche verbreitet auf.

Feinde haben die Nadelhölzer den Arten nach zwar weniger,

als die Laubhölzer; aber jene treten in der Regel viel zahlreicher und intensiv schädlicher auf, weil diesen die Reproduktionskraft mangelt. Dem Wind können sie weniger Widerstand leisten wegen ihrer wintergrünen Belaubung und ihres schlanken Wuchses.

Einzelnen Krankheiten, der Rothfäule, Gipfeldürre und dem Harzfluß sind sie ebenfalls unterworfen.

§. 43.

Die Weißtanne, Edeltanne, Tanne.

Diese Holzart hat einen verhältnißmäßig geringen Verbreitungsbezirk, sie findet sich vorherrschend nur im mittleren und südlichen Deutschland, ferner in den Karpathen und ihren Ausläufern als gesellige Holzart in größerer Ausdehnung.

Sie verlangt unter den Nadelhölzern den tiefgründigsten und besten Boden, besonders liebt sie den sandigen Lehm; doch kommt sie auch vielfach in üppigem Wachsthum auf Thon, Mergel und Kalk vor. Die Fröste im Frühjahr und die Hitze im Sommer schaden namentlich den jungen Pflanzen häufig; darum kann sie in Freilagen nur bei sehr vorsichtiger Behandlung erzogen werden, und geht auch weniger weit im Gebirg in die Höhe; in den Alpen, jedoch nur als einzelner Baum, da reine Bestände dort fehlen, bis 5000′, im Schwarzwald gegen 3000′, im bayrischen Wald bis zu 3460′ in nördlichen Lagen; in verkümmertem Wuchs noch 400′ höher, im Thüringer Wald etwas über 2000′.

Die Weißtanne keimt mit 4—7, gewöhnlich mit 5 Samenlappen, welche die Form der Nadeln des älteren Baumes haben, jedoch sind bei ihnen die weißen Streifen und die Spaltöffnungen auf der Oberseite. Diese Keimblätter halten bis ins dritte Jahr. In rauhem Klima entwickeln sich im ersten Sommer außer diesen keine weitere Blättchen; in milderen Lagen jedoch treiben noch hart über denselben 4—6 etwa $^1/_3$ so lange Nadeln, welche die zwei weißen Streifen auf der Unterseite haben; in günstigeren Verhältnissen verlängert sich das Pflänzchen im ersten Jahr noch durch einen dicht benadelten Höhentrieb. Im 3. bis 5. Jahr bildet sich der erste im Verhältniß zur Höhe lange Seitentrieb. Im Ganzen wächst die junge Pflanze in der ersten Jugend am langsamsten unter allen Waldbäumen (mit Ausnahme der Zirbe, welche sie in der Hinsicht noch etwas übertrifft). Ihre Wurzeln gehen mittelmäßig tief 2—$2^1/_2$′; in erster Jugend wächst sie langsam in die Höhe, vom 15. bis 20. Jahr an treibt sie rasch und dann ist ihr Längenwachsthum ein äußerst günstiges. Den Druck der Mutterbäume

kann sie sehr lang ertragen, wenn sie einmal die in dieser Hinsicht empfindliche Periode zwischen dem zweiten und dritten Jahre überstanden hat; vor diesem Alter gedeiht sie in ziemlich geschlossenem Bestand, wenn sie aber im dritten Jahr nicht in größeren Lichtgenuß gesetzt wird, so geht sie schnell zu Grund; dadurch unterscheidet sie sich wesentlich von der Buche.

Der Stamm wird sehr langschäftig und fällt wenig ab. Die Beastung ist ziemlich dicht, aber mehr an den Gipfel gedrängt, die Aeste stehen aufwärts. Die Nadeln stehen dicht und namentlich bei jungen Pflanzen kammförmig; halten in der Regel 8—10, manchmal auch 15 Jahre; außer den an der Basis des Jahrestriebs hervorbrechenden Seitenzweigen bilden sich noch mehrere längs des vorjährigen Triebs, und es wird dadurch der Schirm der Weißtanne sehr dicht, doch ist ihr langer Schaft und ihr geringer Kronendurchmesser wieder günstig.

Die Blüthe bricht im Mai am vorjährigen Holz aus, der Samen reift im Oktober und fliegt sogleich ab. Die Zapfen stehen aufrecht an den äußersten Spitzen der Zweige im Gipfel des Stammes; wenn die Samenreife eingetreten ist, so fallen die Schuppen des Zapfens gleichzeitig mit dem Samen ab und nur die Spindel desselben bleibt noch einige Monate stehen. Die Keimfähigkeit des Samens läßt sich nicht länger als ein Jahr erhalten und zwar nur durch Anwendung großer Sorgfalt; auch im frischen Samen finden sich ziemlich viele taube Körner. Alle 3—5 Jahre ist auf ein reichliches Samenjahr zu rechnen. Vor dem 70. bis 80. Jahr trägt die Weißtanne selten Samen. Sie erreicht als einzelner Stamm ein Alter von 200—300 Jahren; im geschlossenen Bestand dauert sie von allen Nadelhölzern am längsten aus, weil sie weniger Krankheiten als die Fichte unterworfen ist, nicht so viele Feinde hat als die Kiefer und Fichte, auch weil ihr der Wind und Schneedruck weniger schaden, und sie selbst im höheren Alter einen dichten Stand gut erträgt.

Unter unseren Nadelhölzern hat sie die meiste Reproduktionskraft, sie ersetzt verlorengegangene Gipfeltriebe sehr rasch wieder, heilt Beschädigungen am Stamm sehr leicht aus. Ebenso ist ihr Holz zäher und elastischer, als das der andern Nadelholzbäume, ihre Aeste und der Stamm brechen nicht so leicht ab. Anatomisch unterscheidet sich ihr Holz durch das Fehlen der Harzgänge von dem übrigen Nadelholz. Harz kommt bei der Weißtanne nur in der Rinde vor.

Die häufigste Krankheit ist der Krebs, der oft Fäulniß veranlaßt, oder den Windbruch begünstigt; die Rothfäule ist selten.

Als Schmarotzerpflanze kommt die Mistel vor, deren Wurzeln in das Holz einwachsen und nach dem Absterben der Mistel leicht ausfaulen, wodurch natürlich auch das Holz selbst früher anfault.

Die Feinde sind Bostrichus curvidens und lineatus, die Nonne, das Wild, Weidvieh und der große braune Rüsselkäfer; letztere drei schaden nur den jungen Pflanzen. Als Bauholz ist die Tanne vorzüglich geschätzt wegen ihrer Länge und ihrem verhältnißmäßig starken oberen Durchmesser. Als Brennholz steht sie der Fichte und Forche nach; für Kübler und Schindelmacher ist sie wieder gesucht wegen ihrer Spaltbarkeit, dagegen liefert sie kein so schönes, weißes Holz. Nebenprodukte, namentlich das Harz sind unbedeutend, die unterdrückten Stämme können zu Floßwieden sehr gut verwendet werden. Die Nadeln und kleinen Zweige von frisch gefällten Stämmen werden als Einstreu beim Rindvieh benützt, und sind zu diesem Zweck beliebter, als die der Fichte.

§. 44.

Die Fichte, Rothtanne.

Die Fichte kommt in größter Ausdehnung gesellig vor, und hat nebst der Kiefer die weiteste Verbreitung unter den mittel- und nordeuropäischen Waldbäumen. Sie verlangt mehr einen sandigen als thonigen Boden, vermeidet aber allein nur die dürren, trockenen Thon-, Kalk- und ganz mageren Sandböden; feuchte und frische Böden liebt sie sehr, und gedeiht auf nassen, selbst sauren Stellen noch gut, verlangt nur geringe Tiefgründigkeit, geht hoch im Gebirge hinauf und weit gegen Norden, sie überschreitet noch den Polarkreis (Finland, Enara See); in den Schweizer Alpen steigt sie bis 6 und 7000′, im Engadin nahezu 8000′, in den bayrischen Alpen bis 5700′, doch bildet sie nur bis zu 4500′ schöne Bestände; im bayrischen Wald bei gutem Längenwuchs bis 4000′. Auf dem Schwarzwald nur vereinzelt bis zu 4000′, am Fichtelgebirg 3000′, im Thüringer Wald 2500′ und am Harz 2700′. Es ist dieß hinlänglicher Beweis, daß sie ein rauhes Klima noch gut ertragen kann. Freilagen sagen ihr zu, sofern sie einigermaßen noch Schutz gegen Wind hat. In der Jugend ist sie gegen Frost etwas empfindlich, auch verlangt sie zur Keimung einen mehr unkrautfreien Boden; sie erträgt unter günstigen Verhältnissen noch einen mäßigen Druck des Schutzbestandes bis ins 20. oder 30. Jahr.

Die Keimpflanze entwickelt sich mit 6—11, meist 9 nadelförmigen Samenlappen, welche im 2. Jahr bei Beginn des nächsten Triebs abfallen. Ein weiterer Gipfeltrieb bildet sich oft schon im

ersten Sommer; im 3. Jahr treten erstmals die quirlförmigen Aeste hervor, wenn die Pflanze sich normal entwickeln kann. Das Wachsthum beschleunigt sich dann und erreicht seine größte Steigerung, wenn der Boden durch die eigenen Aeste oder durch größere Zahl der Pflanzen dicht beschattet ist. Die Wurzeln gehen von Jugend an ganz flach und streichen weit aus. Der Stamm wird sehr lang, das Höhenwachsthum schließt sich erst in späterem Alter. Nach oben fällt der Schaft stark ab. Die Aeste sind zahlreich; nicht blos an dem Grund des Jahrestriebs, sondern auch in der Länge der vorjährigen Triebe brechen Zweige hervor. Die Aeste werden sehr lang, im Alter hängend, die Seitenzweige lothrecht herabhängend. Die Belaubung dauert 4—8 Jahre; der Schirmdruck ist danach fast noch stärker als bei der Tanne. Die dadurch bewirkte Bodenverbesserung ist bedeutend.

Die Blüthen brechen im Mai am vorjährigen Holz hervor; die weiblichen Zapfen sind während der Zeit aufrecht, später hängend; der Same reift im Oktober und fliegt im Nachwinter ab, der Zapfen bleibt leer bis zum folgenden Herbst am Baum. — Das Samenkorn hat die gleiche Größe wie das der Kiefer, letzteres ist aber dunkler gefärbt, schwarz marmorirt, ersteres rostfarbig. Das beste Kennzeichen geben die Flügel, welche bei der Fichte das Korn in einer napfförmigen Vertiefung tragen, die nach unten durch die Haut des Flügels geschlossen ist, während der Flügel des Forchensamens durchbrochen und das Korn in einen Ring gefaßt ist, wie das Glas bei einer Brille.

Die Samenjahre sind häufig. Schon im 50.—60. Jahre trifft man Fichten, die guten Samen tragen. Der einzelne Stamm erreicht ein Alter bis zu 300 Jahren; in geschlossenen Beständen dagegen hält sich diese Holzart oft nur bis zum 100. und 120. Jahr, weil Windwurf, Schneedruck und Krankheiten den Schluß vielfach unterbrechen.

Die hauptsächlichste Krankheit ist die Rothfäule. Die Ursachen derselben sind theils Verletzungen in der Jugend, theils ungeeigneter Standort, namentlich zu magere oder zu üppige Böden. — Als Feinde treten auf: Bostrichus typographus und lineatus, Phalaena Bombyx Monacha. In den Kulturen werden schädlich: die Maikäferlarven, die Maulwurfsgrille, der große braune Rüsselkäfer und der Fichtenwickler.

Ihr Holz ist zu Spaltwaaren sehr gesucht; auch zu Bauholz, weil es leichter ist, mehr Zähigkeit und Elasticität besitzt, als das der Tanne. Zu Brenn- und Kohlholz wird es ebenfalls in größter Ausdehnung benützt, liefert zwar kein so vorzügliches

Material, wie die Forche, aber doch ein fast gleich gutes, wie die Tanne. Die Rinde dient zur Rothgerberei; ebenso wird ihr Harz in größerer Ausdehnung gewonnen.

Die Nadeln und kleinen Zweige von frisch gefällten Stämmen werden in Schwaben, in Steyermark ꝛc. vielfach zur Einstreu benützt. — Die feineren weit ausstreichenden Wurzeln werden hie und da als Binde- und Flechtmaterial verwendet.

§. 45.

Die Kiefer (Föhre, Forle, Forche).

Diese Holzart gehört wie die vorigen beiden Arten zu den geselligen Pflanzen; sie bildet Bestände von großer Ausdehnung. In Beziehung auf die Ansprüche an den Boden ist sie die genügsamste; denn sie vegetirt noch erträglich auf ganz humusarmem Sand- und selbst auf moorigem Bruchboden, wobei natürlich ihre Massenerzeugung nicht besonders bedeutend ist. Auf ganz flachgründigem Boden läßt sie im Wuchs nach und stellt sich licht, sobald sie mit ihren Wurzeln nicht mehr in die Tiefe dringen kann. Bringt man sie auf bessere Böden, worunter ihr die tiefgründigeren, sandigen Lehmböden besonders zusagen, so steigt ihr Ertrag bedeutend und auf trockeneren Standorten oder im rauheren Klima hebt sich die Qualität ihres Holzes noch wesentlich dadurch, daß die inneren Schichten sich mit Harz anfüllen, welches dem Holz eine sehr große Dauer gibt. Häufig hat das Kernholz eine andere, rothbraune Färbung, und dieß zeigt eine vorzügliche Qualität an; es ist aber keineswegs bei allen Kiefern der Fall, daß sich in dieser Art der Splint vom Kernholz unterscheidet; es ist die Erzeugung solchen Holzes mehr an einzelne Gegenden und Individuen geknüpft, namentlich kommt derartiges Holz im Gebirge häufiger vor, wo überhaupt die Kiefer einen anderen Habitus zeigt, indem der Längenwuchs mehr überwiegt und die Astbildung zurückgedrängt wird. Aehnlich verhält sie sich auch im hohen Norden.

In Beziehung auf die Lage erträgt sie alle Expositionen leicht, sowohl die heißen wie die kalten. Im Gebirg geht sie nur selten so hoch, als die Fichte, aber gegen Norden um so weiter. In den Alpen als Baum 5000′, im Schwarzwald 3000′, im Thüringer Wald 1500′, im Harz 1000′. Nach Norden verbreitet sie sich bis zum 65° nördlicher Breite; höher hinauf kommt bloß die Legforche vor.

Die Kiefer keimt mit 5—7 meist 6 Nadeln, welche aber nur 1/3 der Länge ihrer gewöhnlichen Nadeln haben; der im 1. und in

rauhem Klima im 2. Jahr hervorbrechende Gipfeltrieb hat platte, lanzettförmige, weiche, sägezähnige Blätter, erst im 3. Jahr entwickeln sich die gewöhnlichen Nadeln zu zweien aus einer Scheide (eigentlich verkümmerte Triebe, Kurztriebe, Stauchlinge).

Die junge Pflanze ist gegen die Hitze empfindlicher, als gegen Frost; ein ziemlicher Unkräuterüberzug schadet ihr dagegen weniger als den übrigen Holzarten. Auf der andern Seite erträgt sie aber den Druck der Mutterbäume von erster Jugend an fast gar nicht, und stirbt leicht unter einer auch minder dichten Beschirmung.

Die Wurzeln zeigen ein großes Bestreben in die Tiefe zu dringen, um so mehr, je trockener und lockerer der Boden ist. — Das Höhenwachsthum ist von erster Jugend an sehr rasch; im 40. oder 60. Jahr läßt es dann aber nach. Der Stamm ist sehr abfällig, Seitenzweige bilden sich nur an der Basis des Jahrestriebs; die Krone älterer Bäume besteht aus wenigen, aber stärkeren, weit ausgreifenden Aesten, woher es auch zum Theil kommt, daß sich die Bestände im höheren Alter lichter stellen. Die Belaubung ist ziemlich dünn und die Nadeln dauern bloß 3 Jahre.

So lang die Kiefer in gedrängtem Schluß steht, was namentlich bis zur Beendigung des Längenwuchses dauert, verbessert sie den Boden sehr schnell, wie kaum eine andere Holzart. Im späteren Alter ist dieß wegen der mangelnden Ueberschirmung nicht mehr in dem Grad möglich; dagegen können unter diesem Schirm die edleren Laubhölzer und theilweise auch Nadelhölzer gut gedeihen.

Die Kiefer blüht im Mai und Juni während der Entwicklung der neuen Triebe, an deren Spitze die weiblichen Blüthen stehen, ihr Same reift im Oktober des folgenden Jahrs, und fliegt darauf im März ab. Bis die Zapfen reif werden, hat sich ein weiterer Jahrestrieb gebildet, und nun hängen die $1^1/_2$jährigen Zapfen an der Basis des letzten Triebes. Nach dem Ausfliegen des Samens bleiben sie noch ein Jahr hängen und diese leeren Zapfen findet man an der Basis des vorletzten Jahrestriebes. Der Same ist sehr leicht und fliegt in der Regel auf eine Entfernung von 60—100 Schritte vom Baum. Die Samenjahre sind nicht gerade selten, alle 3—4 Jahre ist auf reichlicheren Samenansatz zu rechnen. Die Forche trägt viel früher als alle andern Waldbäume, oft schon im 30—40. Jahre sehr reichlich und guten Samen. Die Beschreibung des Samenkorns ist oben bei der Fichte gegeben.

Im geschlossenen Bestand erhält sich die Kiefer kaum bis ins 70. oder 80. Jahr, selten länger. Einzelne Bäume erreichen in der Mischung mit anderen Holzarten oder in jüngeren Beständen übergehalten ein sehr hohes Alter bis zu 200 und 300 Jahren.

Krankheiten treten selten in größerer Ausdehnung bei ihr auf. Nur in der frühen Jugend hat sie durch schnell und öfter erfolgenden Temperaturwechsel zu leiden, indem dadurch ein frühzeitiges Abwerfen der Nadeln bedingt wird; diese Krankheit heißt die Schütte. Schneedruck schadet ihr namentlich in milderem Klima öfter und viel.

Als Unterart (von einigen Autoren als eigene Art charakterisirt) kommt die Legforche, Krummholzkiefer vor. Das beste Unterscheidungsmerkmal ist der strauchartige Wuchs und ihre vollere Benadlung, sie behält nämlich die Nadeln ein Jahr länger; die Zapfen geben keinen sicheren Anhaltspunkt. Sie tritt auf Torfgründen oder sehr hohen Lagen im Gebirge in größerer Ausdehnung auf und nimmt die Region zwischen der Baumgrenze und der Schneegrenze fast ganz ein. Auf Südhängen findet man sie bis zu 7000′ Höhe in den Alpen, sie geht aber oft weit herab in die eigentliche Waldregion. Gegen die Bildung von Lawinen schützt sie vortrefflich und ist dazu besonders geeignet, weil sie sich noch an sehr steilen Hängen halten kann, wo kein hohes Holz mehr gedeiht. Sie ist selten Gegenstand der Forstbenutzung, doch kann man unter ihrem Schutz empfindlichere Holzarten anziehen.

Das Holz der Kiefer ist zu technischen Zwecken sehr gesucht, wenn es die bezeichnete rothe Farbe hat. Auch ohne diese Eigenschaft geht es immer noch dem Fichten- und Tannenholz zu Wasserbauten, Eisenbahnschwellen u. dgl. vor. Als Brennholz ist es ebenfalls sehr gut, namentlich um eine rasche Hitze zu erzeugen. Nebenprodukte sind der Kien, Theer und in neuster Zeit die Waldwolle, ein aus den Nadeln bereitetes Surrogat für Roßhaare 2c. zum Polstern der Betten u. dgl. benützt.

Ihre Feinde sind der Kiefernspinner, die Nonne, die Kieferneule, der Kiefernmarkkäfer, die Blattwespe; in jüngeren Jahren schaden ihr die Maikäferlarven, die Werre, der kleine und große Rüsselkäfer.

§. 46.

Die österreichische Schwarzkiefer.

Von der gemeinen Kiefer unterscheidet sich die Schwarzkiefer durch ihre längeren dunkelgrün gefärbten Nadeln, während jene graugrüne Nadeln hat. Die Zapfen und das Samenkorn sind bei der Schwarzkiefer größer. Die Nadeln der Schwarzkiefer haben ebenfalls je zu zweien eine viel längere Scheide als die der gemeinen Föhre; der Wuchs ist bei jener gedrungener und derber.

In forstlicher Beziehung dagegen unterscheidet sie sich von der gemeinen Kiefer nur in einigen Punkten: Zunächst hat sie einen

geringeren Verbreitungsbezirk im südöstlichen Deutschland, Ungarn und den angrenzenden Ländern; zeigt keinen so starken Höhenwuchs. Auf Kalkboden gedeiht sie wohl am besten, und besser als die gemeine Kiefer; sie macht im Allgemeinen noch geringere Ansprüche an die Bodenkraft. Gegen Hitze und Frost ist sie unempfindlich, sie erträgt den Schneedruck sehr gut, auch von Insekten hat sie weniger zu leiden; die Stürme können ihr fast gar nichts anhaben. Ihre Belaubung ist viel dichter, als die der Kiefer, sie überschattet den Boden stark und liefert eine dichte Humusschichte. Ihr Holz wird dem der gemeinen Kiefer in jeder Hinsicht vorgezogen; Harz wird reichlich und in vorzüglicher Qualität von ihr gewonnen. Sie erreicht ein ebenso hohes Alter wie die gemeine Kiefer und wird ebenso bald samentragend. Obwohl sie in höherem Alter den freien Stand ebenfalls liebt, so hält sie sich doch bei regelmäßiger Behandlung länger im Schluß als die P. sylvestris; auch erträgt sie in der Jugend eine etwas stärkere Ueberschirmung als diese.

§. 47.

Die Lärche.

Die Heimath der Lärche sind die Vor- und Hochalpen von 2500—5500′ Erhebung. In der Schweiz geht sie 6—7000′, im Engadin bis 8000′ hoch, sie überschreitet die obere Grenze der Fichte kaum um 200′ und gedeiht in allen Expositionen gleich gut, nur nicht in engen tiefen Thälern. Selbst unter den günstigsten Verhältnissen tritt sie nur ausnahmsweise gesellig auf. In größeren Beständen findet man sie mit andern Hölzern gemischt; und wo sie ausschließlich rein erzogen wird, da ist vielfach die Gras- und Weidenutzung Hauptsache: man sieht darum nur selten einen geschlosseneren Horst; auch zeigt sie sich eigentlich nirgends in dichtem Schluß; gerade dadurch unterscheidet sie sich von der Kiefer, daß sie auch in der Jugend einen dichten Schluß nicht liebt.

Die Lärche verlangt einen lockeren, mehr trockenen als feuchten Boden, mit ziemlicher Tiefgründigkeit; gedeiht aber auch auf steinigem und felsigem Grund, sofern derselbe nur zerklüftet ist. Thonboden sagt ihr nicht zu; magerer Sand und nasse oder sumpfige Stellen ebensowenig. Kälte schadet ihr weniger als Hitze, doch kann erstere da, wo häufig Spätfröste einfallen, ihr Wachsthum wesentlich hindern.

Die Lärche keimt mit 5—7, meist 6 sehr zarten ganzrandigen Keimblättern, denen bald weitere kürzere Blättchen folgen; in rauhem Klima entwickelt sich dann erst im 2. Jahr der weitere Höhentrieb

und Seitenzweige, welche mit breiten lanzettförmigen, nicht selten über Winter bleibenden Nadeln besetzt sind; erst am 3jährigen Pflänzchen und bei älteren an 2jährigem Holz treten die Nadeln in büschelförmiger Stellung an der Spitze von verkümmerten Zweigen auf. — Die junge Pflanze keimt noch in mäßigem Grasüberzug und wächst vom 2. Jahr an sehr schnell; gegen Frost ist sie unempfindlich; im Herbst schließt ihr Wachsthum sehr spät ab.

Die Bewurzlung ist tiefgehend, der Stamm ist stark abfällig, im Einzelnstande vielfach nicht so gerade gewachsen, wie bei den andern Nadelhölzern. An Höhe und Dicke erreicht er ziemlich die gleichen Dimensionen, wie die Kiefer. Die Astverbreitung ist nicht besonders stark, Astquirle bilden sich bei ihr nicht deutlich aus, die Seitenzweige sind unregelmäßig vertheilt, an den jüngeren Trieben sehr zahlreich, sterben aber bald ab; die Belaubung ist einjährig und sehr licht; an den einjährigen Zweigen stehen die Nadeln einzeln, an den älteren Trieben kommen sie büschelweise hervor.

Die Blüthezeit tritt oft schon im März ein; der Same reift im folgenden Oktober oder November und fliegt im Frühjahr ab; die ziemlich kleinen Zäpfchen bleiben nachher noch ein Jahr hängen. Im Hochgebirg klagt man über die Seltenheit reichlicher Samenjahre; auch in den Ebenen trägt die Lärche nicht so oft tauglichen Samen, wie ihr häufiges Blühen vermuthen lassen sollte. Krankheiten hat sie wenige und nur von untergeordneter Wichtigkeit.

Da sie von Jugend auf den freiesten Stand liebt, so läßt sich eigentlich von ihr nicht sagen, wie lang sie im Schlusse aushält. In den Niederungen erreichen reine Bestände kaum ein Alter von 60—70 Jahren, einzelne Stämme werden 2—300 Jahre alt. Im Hochgebirge wird sie gewöhnlich im 100. bis 130. Jahre geschlagen.

Als Feinde sind zu nennen das Wild, namentlich in den Gegenden, wo sie seltener vorkommt; ferner eine Blattlaus und auch einige Borkenkäfer. Auf günstigem Standort erträgt sie Beschädigungen leicht, wogegen sie in ungünstigen Lokalitäten bald kränkelt, sich mit Moos und Flechten überzieht und im Wachsen rasch nachläßt. In den Alpen leidet sie vom Weidvieh weniger als die Fichte.

Das Holz ist vorzüglich zu Bau- und Werkholz, wenn es roth und harzhaltig ist, es ist aber dieß nicht bei allen Stämmen der Fall. Der Vorzug, daß es nicht von Insekten angegangen wird, trifft nicht zu; man kann in den Alpen häufig Spuren im Lärchenholz treffen, wie sie der Bostrichus lineatus in Weißtannenstämmen hinterläßt. Zur Feuerung ist es nicht so gut, wie das Fichtenholz; es hält aber einen viel größeren Druck aus als dieses, was ihr

zu Grubenholz den Vorzug sichert. Joch- und Graslärche sind keine besondern Arten; erstere hat dichteres, letztere lockereres Holz.

§. 48.

Die Arve oder Zürbelkiefer und die Weymuthskiefer.

Die Zürbelkiefer tritt in größerer Ausdehnung als gesellige Holzart auf. Sie erträgt noch einen ziemlich nassen Boden, theilweise auch sauren Humus in demselben, verlangt aber Tiefgründigkeit und liebt Kalk und lehmigen Sand, mehr als Thon.

Im Gebirge geht sie hoch, noch über 6000′, und ist gegen rauhes Klima sehr unempfindlich, in den Vorbergen der Alpen gedeiht sie nur bis zu 4700′ herab.

Die junge Pflanze keimt im 2. Jahr nach der Aussaat mit 9 derben Nadeln und gedeiht noch in einer leichten Grasdecke, widersteht der Kälte gut und kann den Druck längere Zeit ohne Nachtheil ertragen.

Die Bewurzlung ist tiefgehend, der Stamm bildet sich schlank und gerade; fällt in der Höhe nicht so rasch ab, wie bei der gewöhnlichen Kiefer; die Krone besteht aus ziemlich vielen, doch minder starken Aesten, als bei der gemeinen Forche, auch gehen dieselben nicht so in die Breite. Das Wachsthum ist in der Jugend langsam, erst vom 20. Jahr an entwickelt sich der Baum schneller; in tieferen Regionen zeigt er in dieser Hinsicht ein ganz ähnliches Verhalten wie die Weißtanne.

Die Belaubung ist dicht und hält 3—4 Jahre lang aus; es kommen 5 Nadeln aus einer kaum merklichen Scheide hervor. Samenjahre sind im Hochgebirg nicht sehr häufig. Dem Samen wird viel von Menschen und Thieren nachgestellt; es braucht derselbe $1^1/_2$ Jahre zur Keimung. Die Zürbe trägt etwa im 70. bis 80. Jahre Samen. Die Blüthe bricht gegen Ende Mai aus, die Frucht reift Ende Oktobers und fällt dann bald ab, wobei die Schuppen des Zapfens sich gleichzeitig ablösen. Der Same hat die Größe einer kleinen Haselnuß.

Der Baum erreicht ein sehr hohes Alter; auch in größeren Beständen hält er sich lange (150 bis 200 Jahre) geschlossen.

Feinde hat er wenige. Aber es ist zu bemerken, daß das verarbeitete Holz auch von Insekten angegangen wird.

Zu Werkholz liefern insbesondere die älteren Stämme ein sehr gutes und gesuchtes Material, namentlich auch zu Schnitzarbeiten. Zu Bauholz ist es ebenfalls vorzüglich, und als Brennholz steht es dem bessern Kiefernholz gleich.

Die Weymuthskiefer wurde von Lord Weymouth aus Nordamerika herübergebracht und hat sich inzwischen bei uns ganz vollständig eingebürgert. Die Nadeln kommen auch bei ihr zu fünf aus einer Scheide und haben auf der Unterseite ebenfalls 2 weiße Streifen, wie die der Zürbe; sie sind aber viel feiner und zarter. Der Zapfen ist etwas länger wie der der Fichte, aber nicht so dick, hat längere und breitere Schuppen; reift im 2. Jahre nach der Blüthe und bleibt noch ein Jahr am Baum, nachdem der Samen ausgeflogen ist.

Diese Kiefer wächst sehr rasch zu einem starken Stamm heran; gedeiht noch auf ziemlich magerem, sogar auf moorigem Boden; erträgt auch ein rauheres Klima; sie wird in Schottland häufig angebaut und findet sich in der Schweiz noch bei 5000′ Meereshöhe, wo sie den Spätfrösten besser widerstehen soll, als die Fichte. (Kasthofer). In Amerika ist ihr Holz sehr geschätzt, bei uns gilt es dagegen als eines der leichtesten und brüchigsten, vielleicht nur deßhalb, weil bis jetzt nur jüngere Bäume zur Nutzung kamen.

Viertes Kapitel.

Sträucher, Stauden, Gräser, Moose ꝛc.

§. 49.

Die Hasel.

Dieser Laubholzstrauch kommt nur auf sehr gutem Boden vor, gewährt aber hier keinen genügenden Ertrag und verdrängt in der Regel alle besseren Holzarten, weßhalb er häufig zu den Unkräutern gerechnet werden muß.

Die Hasel findet sich gern ein auf Kalk- und Lehmboden. Der Thonboden sagt ihr weniger zu; ebenso wenig große Feuchtigkeit und Nässe.

Sie geht im Gebirge hoch hinauf und kann eine große Kälte ertragen.

Der Strauch gedeiht nur ausnahmsweise zu einer bedeutenden Stärke. Er schlägt sehr reichlich vom Stock aus, und in den ersten 5—8 Jahren wachsen seine Lohden ungewöhnlich rasch, später lassen sie aber schnell nach und ihre Zunahme in die Länge und Dicke ist dann ganz gering. Wegen seines dichten Ausschlags und der starken Belaubung läßt er keine anderen Holzarten neben sich aufkommen und überwächst die vorhandenen sehr häufig.

Die Hasel liebt einen freien Stand, doch erhält sich auch unter

einem dichteren Schirm die Ausschlagsfähigkeit ihrer Stöcke; weßhalb diese Holzart nur durch Stockroden oder durch langjährigen starken Druck verdrängt werden kann. Der Ertrag an Holz ist gering.

Die jungen Ruthen liefern Flechtmaterial, Reife und Bindwieden zur Flößerei, die Nüsse werden zur Oelbereitung verwendet und das Laub gibt ein gutes Futter.

§. 50.

Der Faulbeerstrauch oder Pulverholz.

Diese Holzart findet sich bei uns häufig und ist gegen Norden weit verbreitet; sie kommt auf feuchtem oder nassem Boden vor, ihre Wurzeln gehen flach, der Wuchs ihrer Lohden ist in den ersten Jahren sehr rasch, läßt aber bald nach; sie schlägt reichlich von dem Stock und der Wurzel aus. Die Belaubung ist zwar ziemlich leicht, aber bei den vielen Ausschlägen wirkt sie doch verdämmend. Der Faulbeerstrauch kann den Druck anderer Bäume gut ertragen. Das Holz ist bloß zur Verkohlung behufs der Pulverfabrikation gesucht, im Uebrigen ist es ein schlechtes Material.

§. 51.

Der Weiß- und Schwarzdorn.

Beide kommen mehr auf Kalk und Mergel, weniger auf eigentlichem Thon und Sand vor; zeigen jedoch überall einen bessern Boden an. Sie treten in der Regel nur als Straucharten auf und sind dann dicht in einander verwachsen, so daß selten zwischen ihnen etwas aufkommen kann. Haut man sie ab, so erfolgt ein sehr reichlicher Stock- und Wurzelausschlag. Bloß in der Nähe von Gradirwerken haben sie einigen Gebrauchswerth, sonst sind sie wegen ihrer Dornen wenig gesucht, obgleich sie ein gutes Brennholz liefern. Zu Hecken werden sie häufig angezogen.

§. 52.

Die Himbeere und Brombeere.

Die **Himbeerstaude** gedeiht nur auf lockerem, humosem Lehm- und Sandboden; sie treibt unter der Erde viele Wurzelsprossen und kann den Boden rasch aussaugen; ihre oberirdischen Stengel sind zweijährig, schießen sehr dicht auf und haben eine starke Belaubung, so daß alle die Pflanzen, die in der ersten Jugend viel Licht verlangen, wie Eichen und Forchen, nicht unter ihnen gedeihen; die Fichte leidet noch ziemlich unter ihrem Druck: wogegen Weißtanne und Buche eher zwischen ihnen fortkommen.

Dieses Unkraut wuchert hauptsächlich im zweiten Jahr nach dem Abtriebsschlag; in Dunkel- und Lichtschlägen kommt es seltener vor. Wenn der Boden durch längeres Freiliegen mager geworden ist, so gehen die Himbeeren wieder von selbst aus.

Die Brombeeren finden sich mehr auf Thon- und Mergelböden, sie überziehen mit ihren Ranken die jungen Pflanzen und drücken sie, namentlich wenn Schnee fällt, oft zu Boden. In so großen Massen, wie die Himbeeren, treten sie aber nur selten auf. Beide Unkräuter sind schwer zu vertilgen, am ehesten noch durch Herbeiführung eines baldigen Bestandesschlusses.

§. 53.

Die Heidelbeere, ferner Preißelbeere, Bärenbeere und Kienporst.

Auf magerem Sandboden gehört der Heidelbeer-, auch Bikbeer- und Schwarzbeerstrauch, Vaccinium Myrtillus, zu den schlimmsten Unkräutern; er hält sich, freilich minder üppig, fast in allen geschlossenen Beständen, mit Ausnahme der Buche und Tanne, während er nach eingetretener Freistellung sich sehr üppig entwickelt.[1] Wenn er auch anfangs nur einen leichten Ueberzug bildet, so verdichtet sich derselbe doch bald und wird zu einem für die Atmosphärilien schwer zu durchdringenden Filz, der ebenso auch das Anfliegen und Aufkeimen des Samens unserer meisten Waldbäume gänzlich hindert. Wuchert die Heidelbeere in dieser Weise längere Zeit auf einem Boden, so entsteht durch den Ausschluß der atmosphärischen Einwirkungen ein saurer Humus, der sich allmählig in seinen Eigenschaften fast ganz dem torfartigen Humus nähert, und den Waldbäumen im Gedeihen sehr hinderlich ist.

Die Heidelbeere ist ein Strauch, hält sehr lange aus, ihre Stengel streichen weit über den Boden hin, und treiben da, wo sie mit demselben in Berührung kommen, leicht Wurzeln, wodurch sich ihre rasche Vermehrung und die schnelle Verdichtung des filzigen Bodenüberzugs erklären läßt. Dieselbe ist sommergrün, blüht Ende Mai, ihre Beeren reifen im August; werden gesammelt und verspeist, oder zu Branntwein verarbeitet, und zum Färben des Weins benützt.

[1] In einzelnen, namentlich in norddeutschen Forstschriften wird behauptet, daß die Freistellung die Heidelbeere und Heide vertreibe; es ist dieß aber entschieden unrichtig und man kann auch in Norddeutschland überall Belege dafür finden, daß die Freistellung der Heidelbeere und Heide gleich zuträglich ist wie in Süddeutschland. Bei uns beweist schon das Absterben der einjährigen Triebe und der Mangel von Blüthe- und Fruchtansatz unter geschlossenem Bestand die Unzuträglichkeit der Ueberschirmung für diese beiden gefährlichen Forstunkräuter.

Ein ganz ähnliches Unkraut ist die Preißelbeere oder Kronsbeere, V. Vitis idaea, sie ist wintergrün, gedeiht noch auf feuchterem und saurerem Boden, als die vorige und bildet einen noch schlechteren Humus.

Die zwei andern Heidelbeerarten, V. Oxycoccos und V. uliginosum, treten nicht oft gesellig auf und sind daher forstlich nicht von besonderer Bedeutung; erstere hat wintergrüne, letztere sommergrüne Blätter.

Die Bärenbeere, Arbutus Uva-ursi, und der Kienporst, Ledum palustre, sind holzige, ausdauernde Sträucher und kommen selten vor; erstere auf trockenem, magerem, letztere auf torfigem, saurem Boden. Diese überzieht den Boden oft so dicht, daß eine Besamung unmöglich ist; erstere ist minder schädlich, beide sind wintergrün.

§. 54.

Die Heiden.

Die gewöhnliche Heide, Erica vulgaris, tritt ebenfalls in magerem, trockenem Sandboden, aber auch in Moorboden auf, sie macht weniger Ansprüche an die Bodenkraft als die Heidelbeere; sie gedeiht unter den älteren Eichen-, Forchen- und Lärchenbeständen, selbst wenn sie geschlossen sind, noch gut; der Schirm der übrigen Waldbäume ist ihr dagegen zu dicht. Im Freien erholt sie sich schnell vom früheren Druck und wächst unter Umständen zu einer 3 Fuß hohen Staude heran.

Neben der Aussaugung des Bodens bildet sich aus ihrem Blätterabfall ein harz- und wachshaltender Humus, der den Waldpflanzen nicht zusagt.

Die Heide dauert lange aus und vermehrt sich rasch durch Samen und Wurzelausschläge; sie blüht im Juli, ihr Samen reift im November. Wenn die Triebe nicht zu alt sind, werden sie von dem an gröberes Futter gewöhnten Rind und Schaf abgeweidet. Sonst kann man die Heide zur Streu abmähen, oder zur Compostbereitung verwenden, um einen Theil des Heidelandes zu etlichen Fruchterndten damit zu düngen.

Im Hochgebirge kommt eine andere Heide, E. carnea, vor, sie verhält sich aber ähnlich, wie die geschilderte.

§. 55.

Ginster und Pfriemen.

Beide Unkräuter finden sich ebenfalls auf trockenem, magerem Sand. Bloß die eine Art von Ginster, Genista sagittalis, bildet

einen dichten Filz und ein noch dichteres Gewebe von Wurzeln und Sprossen; dieß ist eine Staude; die übrigen sind holzige, ausdauernde Gewächse, Sträucher; sie schaden mehr durch Ausmagern, kommen aber nur im Freien vor. Im Allgemeinen treten sie nicht in so großen Massen und in bedeutenderer Ausdehnung gesellig auf.

Die Besenpfrieme erreicht eine Höhe von 3—4 Fuß, bildet durch die vielen, ruthenartigen, langen Zweige ein sehr dichtes Gebüsch; sie bekommt zuweilen einen 3—4 Zoll starken Stamm. — Die Ginsterarten wachsen nicht so hoch und werden auch nicht so dick. — Der Färbeginster wird gesammelt und ein Farbmittel daraus bereitet, die übrigen können nur als Streu benützt werden, das Weidvieh nimmt sie nicht an.

§. 56.

Gräser.

Die Gräser als Forstunkräuter treten in einer größeren Zahl von Arten auf; sie sind nur da schädlich, wo sie zu lange wuchern können, in Folge dessen einen dichten Filz bilden, dem Boden Nahrung entziehen und ihn von den Einwirkungen der Atmosphärilien abschließen; doch werden sie auch oft nützlich, indem sie auf Sandboden z. B. die Hitze mäßigen, und auf der andern Seite wieder gegen das Verwehen des Bodens und Laubes so wie gegen die Kälte, namentlich gegen das Ausziehen der jungen Pflänzchen durch den Forst Schutz gewähren.

Die ächten Gräser zeigen schon einen bessern, fast immer säurefreien Boden an; die Poa, Festuca, Molinia, Anthoxantum, Agrostis und Melica finden sich oft schon in Dunkelschlägen ein, wogegen die Quecken, Schmielen (Aira) ferner Bromus und Holcus fast ausschließlich nur auf lichten Stellen sich finden; Aira caespitosa, Festuca sylvatica, Molinia coerulea, lieben nasse Stellen und bilden in dieser Richtung den Uebergang zu den Binsen und Simsen. Unter letzteren kommen Luzula pilosa und albida häufig im Schatten, an trockenen Orten vor, während die meisten übrigen Luzula maxima, Scirpus sylvaticus und Andere auf feuchten und nassen Stellen wachsen.

Die Riedgräser, Carices, finden sich meist auf saurem Boden und hier oft in großer Menge; sie bilden den Uebergang zu den Torfpflanzen, unter denen hauptsächlich das Wollgras, Eriophorum, zu nennen ist neben Carex pauciflora, Davalliana,[1]

[1] Diese Art ist benannt nach ihrem Entdecker, dem um das Forstwesen des Cantons Waadt hochverdienten Forstrath Davall sen.

paradoxa remota etc. in Verbindung mit den verschiedenen Torfmoosarten (Sphagnum). In diesen Verhältnissen treten aber die Unkräuter mehr in den Hintergrund; das Wasser und der saure Humus schaden weit mehr als jene.

§. 57.

Die Farnkräuter und Moose.

Die Farnkräuter werden nur ausnahmsweise schädlich in nassem, dem Sumpfboden sich nähernden Standort; hauptsächlich tritt der Adlerfarn auf; er hat einen in der Erde kriechenden Stamm und treibt jährlich seine Wedel oder Blätter überirdisch. Er wirkt schädlich durch Entziehung von Kali aus dem Boden, das er in größerer Menge, als alle andern Unkräuter in sich aufnimmt. Zur Streu und zum Dünger auf thonigem Boden ist er daher sehr gut.

Der Schildfarn treibt dichte Blätterbüschel und überschattet die jungen Holzpflanzen sehr stark. — Beide Arten zeigen übrigens noch einen günstigen Stand der Bodenkraft an.

Die Moose finden sich in verschiedenen Arten: auf trockenem, beschattetem Waldboden als günstige Decke des Bodens zur Erhaltung der Feuchtigkeit und des Humus, Hypnum splendens, Schreberi, triquetrum loreum, umbratum, purum, erstere zwei unter Fichten und Tannen, letztere drei unter Tannen vorherrschend; Polytrichum formosum (Fichten), commune, juniperinum, urnigerum (Tannen), Hypnum squarrosum triquetrum, Polytrichum piliferum, formosum aloides und nanum in Kiefernbeständen. Auf nassem und sumpfigem Boden, auf welchem eine Moosdecke durch Festhalten der Nässe viel schadet, kommen vor: Sphagnum squarrosum, palustre und cuspidatum, Polytrichum commune; Meesia uliginosa und Andere.

Bei einiger Uebung lassen sich die verschiedenen Arten, die den einen oder andern Zustand des Bodens andeuten, bald von einander unterscheiden; eine vollständige Beschreibung würde aber den Umfang dieses Werks überschreiten.

§. 58.

Flechten und Schwämme.

Die an lebenden Bäumen vorkommenden Flechten sind nicht schädlich, da sie am Baum bloß Anheftungspunkte suchen, aber keine Nahrung aus ihm ziehen. Sie finden sich übrigens meist in ungünstigen Standortsverhältnissen ein und so werden sie oft

irrthümlich für die Ursache des schlechten Gedeihens der Waldbäume angesehen.

Unter den Flechten, die im Bodenüberzug vorkommen, sind zu nennen Cladonia rangiferina (unter Tannen), pixidata, unicalis; Caetraria aculeata, diese drei letzt genannten unter Kiefern. Wie schon oben gesagt, zeigen sie einen herabgekommenen, mageren Boden an und werden deßhalb gewöhnlich Hungerflechten, und auch unrichtigerweise Hungermoos genannt.

Die Schwämme treten bloß an kranken Bäumen auf und sind ein Zeichen, daß der Stamm bald möglichst zu nutzen ist; die aus dem Boden hervorsprossenden Schwämme sind forstlich von keiner Bedeutung. Dagegen ist für den Forstmann indirekt wichtig der sogenannte Hausschwamm oder der laufende Schwamm, Boletus destructor, der in Gebäuden, an dumpfigen Orten, wo keine Luft zutreten kann, das Holz zerstört.

In einzelnen Fällen bewirken dagegen Arten von Schimmelpilzen, welche auf Blättern und Blüthentheilen wachsen, ein Krankwerden und Absterben der betreffenden Organe und sofort ein Kümmern oder den Tod der Bäume. So namentlich Peridermium Pini Lam., ein Pilz, der Fichten, Kiefern und Weißtannen befällt und die Spaltöffnungen der Blätter nebst den Intercellulargängen verstopft, so daß die Nadeln oft in großer Menge abfallen. Auch Aecidium columnare und pini schaden in gleicher Weise, letzteres in der Oberhaut der jungen Kieferntriebe; ferner in Kiefernnadeln Schizoderma pinastri.

Forstwissenschaft.

Literatur.

H. Cotta, Grundriß der Forstwissenschaft, 5. Auflage. Leipzig, Arnold. 1860.
Hundeshagen, Encyklopädie der Forstwissenschaft. Tübingen, Laupp. 1859.
Hartig, Lehrbuch für Förster. Stuttgart, Cotta. 10. Auflage. 1861.
Pfeil, Neue vollständige Anleitung zur Behandlung, Benutzung und Schätzung der Forsten. Berlin, Veit u. Comp.
Grabner, die Forstwirthschaftslehre für Forstmänner und Waldbesitzer. Wien, Braumüller. 2. Auflage. 1856.
Püschel, kurzgefaßte Forstencyklopädie. Leipzig, Brockhaus. 1860 (alphabetisch geordnet).
Zeitschriften. Neben vielen Vereinsschriften sind hauptsächlich folgende zu erwähnen:
G. Heyer, Allgemeine Forst- und Jagdzeitung. Frankfurt, Sauerländer.
Pfeil, Kritische Blätter. Herausgegeben von Nördlinger. Leipzig, Baumgärtner.
Dengler, Monatschrift für das Forst- und Jagdwesen. Stuttgart, Schweizerbarth.
Grunert, Forstliche Blätter. Berlin.
v. Berg, Jahrbuch der K. sächsischen Akademie für Forst- und Landwirthe zu Tharandt. Leipzig, Arnold.
Landolt und Kopp, Schweizerische Zeitschrift für das Forstwesen. Orell, Füßli und Comp., Zürich.
Mittheilungen über das Forst- und Jagdwesen in Bayern. München, Palm. (Officiell).

§. 59.

Begriff und Eintheilung.

Wald nennt man eine mit wildwachsenden Bäumen bestockte Fläche von größerem Zusammenhang. Sobald der Mensch durch einen mehr oder weniger regelmäßigen Betrieb die Waldungen zu benutzen und zu pflegen anfängt, beginnt die Forstwirthschaft. Die systematische Begründung und Aufzählung der hiebei in Anwendung kommenden Regeln ist die Forstwissenschaft; sie hat

also die Aufgabe, die in der Natur begründete und durch den Bedarf der Menschen bedingte Behandlung des Waldes übersichtlich zu lehren.

Diese Lehre theilt sich ab

A. in die Produktionslehre; welche sich beschäftigt mit der Erziehung, Benützung und Beschützung der Waldungen. Sie lehrt danach

1) die Verjüngung und Behandlung vorhandener, sowie die Anzucht neuer Wälder: Waldbau;

2) die Erhebung, Zugutmachung und den Transport der Waldprodukte: Forstbenutzung;

3) die Abwendung und Bekämpfung der den Wäldern drohenden Gefahren: Forstschutz.

B. Die Betriebslehre. Dieselbe faßt eine größere Anzahl von Waldbeständen im Zusammenhang, als ein abgeschlossenes Ganze auf; sie lehrt die verschiedenen auf die Produktion einwirkenden Kräfte in ihrem Einfluß auf den Betrieb kennen und gibt eine Uebersicht über die Einwirkungen, die der Wirthschafter auf den Betrieb ausüben kann. — Die damit in Zusammenhang stehende forstliche Statik zeigt wie die forstlichen Betriebskräfte zu erforschen und zu messen sind. Diese Lehre ist noch wenig entwickelt und für den Anfänger ohnehin noch nicht so leicht verständlich zu machen, weßhalb sie im vorliegenden Werk nicht vorgetragen wird.

C. Die Taxationslehre enthält die Vorschriften, wie man den Erfolg der wirthschaftlichen Maßregeln in Zahlen veranschlagen kann; sie dient dazu, den Ertrag und den Nutzungswerth der Waldungen zu erheben.

Als Anhang wird noch gegeben die den Staatswissenschaften angehörende Staatsforstwirthschaftslehre, welche die Aufgabe hat, zu zeigen, wie die Waldungen zum Nutzen der Gesammtheit der Staatsbürger bewirthschaftet werden sollen, und durch welche den Einzelnen nicht zustehende Mittel dieses Ziel erreicht werden kann.

§. 60.

Erklärung einiger technischen Ausdrücke.

Ein Theil der technischen Ausdrücke kann natürlich erst im weitern Verlauf des Vortrags erklärt werden; ein großer Theil jedoch läßt sich hier schon definiren, wodurch Abkürzung ermöglicht und auch für denjenigen der Vortrag verständlicher wird, dem solche Bezeichnungen nicht geläufig sind.

Unter den Bezeichnungen Wald, Waldungen, Forste werden im Allgemeinen mit wilden Holzarten bewachsene Flächen

verstanden; es wird übrigens mit den einzelnen Ausdrücken nicht immer ein bestimmter Begriff verbunden; letztere beiden Ausdrücke beziehen sich mehr auf größere Flächen, und „Forste" deutet schon auf eine geregelte Abgrenzung und Verwaltung; obgleich dieser Nebenbegriff durch die zwei andern Ausdrücke nicht ausgeschlossen ist.

Die Art und Weise, wie der Wald mit Bäumen bewachsen ist, nennt man seine Bestockung.

Den gleichmäßig bestockten, zusammenhängenden Theil eines Waldes nennt man mit Rücksicht auf die vorkommenden Holzgewächse einen Bestand.

Die Bestände sind regelmäßig oder unregelmäßig, je nachdem die einzelnen Bäume in Beziehung auf Alter oder Größe, sowie in Beziehung auf ihre Vertheilung über der Fläche gleich oder ungleich sind.

Vollkommene oder geschlossene, im Schluß stehende Bestände sind solche, in denen der Boden durchaus durch die mehr oder weniger in einander greifenden Zweige der vorhandenen Bäume beschattet wird; im Gegensatz davon braucht man die Ausdrücke unvollkommen, licht, lückenhaft.

Die nicht mit Bäumen bewachsenen, und nicht von ihnen überschirmten Stellen heißen Lichtungen, wenn sie klein, Blößen aber, wenn sie größer sind.

Normal ist ein Bestand, welcher die unter den gegebenen äußeren Verhältnissen höchst mögliche Regelmäßigkeit und Vollkommenheit besitzt; Einige steigern diesen Begriff noch, und sprechen dann von idealen Beständen. Diese beiden Begriffe bezeichnen keinen absolut feststehenden Zustand, sondern ziemlich verschiedene Verhältnisse, je nach dem Standort, der Holz-, Betriebs- und Behandlungsart; besonders aber nach der Ausdehnung der Flächen, für welche sie gelten sollen.

Reine Bestände sind solche, die bloß von einer einzigen Holzart gebildet werden, oder wo andere Holzarten nur in verschwindend kleiner Anzahl auftreten; jene ist die herrschende, diese die eingesprengte Holzart; untergeordnet heißt dieselbe, wenn sie der Zahl nach, oder wirthschaftlich von keiner Bedeutung ist.

Gleichmäßig oder einzeln gemischt heißt ein Bestand, wo in allen Theilen desselben zwei oder mehrere Holzarten, jede in demselben Verhältniß zu den andern auftreten.

Horstweise gemischt wird derjenige Bestand genannt, in welchem jede einzelne Holzart in größerer Zahl gruppenweise beisammen vorkommt; solche Gruppen nennt man Horste.

Unterdrückt oder verdämmt heißen diejenigen Stämme,

welche durch andere überwachsen wurden, in Folge dessen nur kümmerlich vegetiren und allmählig absterben; die übrigen Stämme, welche jene unterdrücken oder verdämmen, nennt man die herrschenden oder dominirenden. In ihrer Gesammtheit bezeichnet man diese als den Hauptbestand, jene als den Nebenbestand (Zwischenbestand).

Ueberständig heißt dasjenige Holz, welches in Beziehung auf Zuwachs und allgemeine Ausbildung den Culminationspunkt erreicht hat, und in der Abnahme begriffen ist. Abständig nennt man diejenigen Stämme, welche krank sind, und einem baldigen natürlichen Tod entgegen gehen; windständig diejenigen Bäume oder Bestände, welche dem Wind genügend widerstehen können. Gipfeldürr oder zopftrocken sind diejenigen Bäume, welche vom Gipfel her abzusterben anfangen.

Kollerbusch nennt man bei den Laubhölzern Stämme, welche ihr Längenwachsthum nicht normal entwickeln konnten, und demgemäß eine dichte, breitästige Krone angesetzt haben. Gewöhnlich rührt dieß vom häufigen Erfrieren der jungen Triebe her. — Vom Weidvieh verbissene Kiefern nennt man in Norddeutschland Kusseln.

Stufig erwachsene Pflanzen werden solche genannt, die nicht zu rasch in die Höhe getrieben wurden; die eben deßhalb einen starken Stamm mit verhältnißmäßiger Entwicklung der Seitenzweige besitzen.

Heister nennt man 6—10, Halbheister 4—6 Fuß hohe, zum Verpflanzen taugliche Stämmchen.

Waldrechter sind alte Stämme, die im Hochwald bei der Verjüngung übergehalten werden.

Schlag heißt diejenige Waldfläche, auf welcher das alte Holz weggenommen wird, um junges darauf nachzuziehen. Auch noch einige Zeit nach der vorgenommenen Verjüngung behält diese Fläche den Namen Schlag oder Schonung; Kultur heißt sie dagegen, wenn die Verjüngung künstlich erfolgt ist.

Die auf einem in der Verjüngung begriffenen Schlag stehenden älteren Stämme bilden den Besamungs- oder Schutzbestand.

Die Periode, während welcher die Verjüngung eines Bestandes dauert, heißt der Verjüngungszeitraum.

Die jungen Pflanzen heißen Vorwuchs, wenn sie vor der ersten Schlagstellung, ehe ihre Erziehung beabsichtigt oder gewünscht wurde, sich eingefunden haben; Nachwuchs aber, wenn sie während und durch die Schlagstellung erzogen worden sind; hier unterscheidet man wieder zwischen Anflug, wenn der Samen, aus dem sie entstanden, beflügelt ist, und zwischen Aufschlag, wenn der Samen nicht beflügelt, mehr senkrecht vom Baum abfällt.

Aeckerich oder Mast nennt man die Gesammtheit der in einem Jahr wachsenden Samen von Eichen oder Buchen, wonach man unterscheidet zwischen Eichel- und Bucheläckerich.

Mastjahr oder Samenjahr ist ein solches, in dem die Mast oder anderer Samen reichlich gediehen ist; volle Mast, halbe Mast und Sprengmast beziehen sich auf die größere oder geringere Menge des erzeugten Samens; eine Sprengmast ist es, wenn nur einzelne Bäume Bucheln oder Eicheln tragen.

Kernwuchs werden die aus Samen erwachsenen Laubholzpflanzen im Gegensatz zu dem aus dem abgehauenen Stock erfolgten Stockausschlag auch Stocklode genannt; erfolgt der Ausschlag aus der Wurzel, so ist dieß Wurzelbrut oder Wurzelausschlag. Spätere, am Stamm von älteren Bäumen erfolgende Ausschläge nennt man Wasserreiser, Stammloden.

Junghölzer oder Dickungen heißen die verjüngten Bestände, so lange die einzelnen Stämmchen noch ihre sämmtlichen Seitenäste bis auf den Boden herab besitzen.

Stangenhölzer oder Raitelhölzer dagegen die Bestände, in denen die einzelnen Stämme noch vorherrschend in die Höhe wachsen; nachdem sie die untersten Seitenäste verloren haben.

Angehend haubare Bestände sind solche, bei denen der Höhenwuchs beendigt ist, und vorherrschend das Wachsthum in die Dicke beginnt; mittelwüchsige oder mittelaltrige Bestände liegen in Beziehung auf Alter und Wachsthumsverhältnisse zwischen den beiden letztgenannten, ohne daß sich im Allgemeinen eine scharfe Grenze dafür angeben ließe.

Haubar sind diejenigen Waldungen, bei denen die zur Benützung und Verjüngung des Holzbestandes zweckmäßige Zeit eingetreten ist.

Umtrieb, Umtriebszeit oder Turnus, ist die Zeit, welche von Entstehung eines Bestandes bis zu dessen Verjüngung hingeht. Gewöhnlich bezieht sich dieser Ausdruck auf mehrere im Zusammenhang bewirthschaftete Waldbestände.

Hauptnutzung begreift den aus dem Holzbestand anfallenden Ertrag; Haubarkeitsnutzung den von haubaren, ausgewachsenen Stämmen gewonnenen Holzanfall; Zwischennutzung dagegen das vom Nebenbestand anfallende Material. Nebennutzung endlich alle diejenigen Waldprodukte, welche kein Holz sind, mögen sie vom Bestand, oder vom Boden gewonnen werden. Das Leseholz wird zwar gewöhnlich auch hieher gerechnet; es gehört aber eigentlich den Zwischennutzungen an.

Bezüglich der einzelnen Theile des Baumes sind folgende Ausdrücke zu erklären:

Pfahlwurzel nennt man die senkrecht in die Tiefe wachsende Wurzel; Haar- oder Faserwurzel die feinen Würzelchen, welche vorherrschend die Aufnahme der Nahrungsmittel besorgen; Thauwurzeln die oberflächlich, mehr horizontal streichenden Wurzeln.

Stock- und Wurzelholz ist für sich verständlich; im Gegensatz hievon bezeichnet man die übrige Holzmasse des Baumes mit dem Ausdruck oberirdisch; obwohl in den meisten Fällen ein Theil des Stocks streng genommen noch hiezu gehören würde.

Im Gegensatz zum Ast- und Reisholz wird das Holz des eigentlichen Stammes Schaftholz genannt.

Die an der Spitze des Stammes befindlichen Aeste bilden die Baumkrone; ist dieselbe weit über dem Boden erhaben oder nicht, so heißt der Stamm langschäftig oder kurzschäftig.

Die senkrecht unter den Aesten liegende Bodenfläche heißt die Ueberschirmungsfläche.

Der Ausdruck im Freien wird gebraucht im Gegensatz von dem Ausdruck unter Schutzbestand; wo also letzterer für jüngere Pflanzen ganz fehlt, spricht man von Anzucht im Freien.

Waldtrauf ist die Grenze des Waldes gegen das Feld, oder die Grenze eines alten Bestandes gegen niedereres Holz. Einen Waldmantel bilden die von Jugend auf, wenigstens nach einer Seite hin freigestandenen und dem Winde ausgesetzt gewesenen Bäume.

Erster Theil.

Waldbau.

Literatur.

Heinrich Cotta, Waldbau. Herausgegeben durch v. Berg. Dresden, Arnold. 1856. 8. Aufl.
Stumpf, Waldbau. Aschaffenburg. 2. Auflage. 1854.
v. Lips, Schule des Waldbaus. Freysing. 1859.
v. Gwinner, Waldbau. Herausgegeben von Dengler. Stuttgart, Schweizerbarth. 1858. 4. Auflage.
Pfeil, Die deutsche Holzzucht. Leipzig, Baumgärtner. 1860.
Außerdem die betr. Theile der oben §. 59 angeführten encyklopädischen Werke.)

§. 61.

Begriff und Eintheilung.

Der Waldbau umfaßt die Lehren von dem Anbau, der Erziehung und Pflege der Waldungen.

H. Cotta rechnete auch noch die Lehre von der Holzernte hieher, welche aber gewöhnlich vom Waldbau getrennt abgehandelt wird.

Die Lehre von der Verjüngung der Waldungen theilt sich ab in die Lehre von der natürlichen und künstlichen Verjüngung. Der Unterschied liegt in der Art und Weise wie an die Stelle der alten, benutzbaren Bestände neue erzogen werden. Bewirkt man dieß mit Hülfe des von den vorhandenen alten Bäumen naturgemäß abfallenden Samens oder mit Hülfe ihrer Fähigkeit vom Stock auszuschlagen, so bezeichnet man dieß als natürliche Verjüngung. Wird dagegen ohne Zuhülfnahme von vorhandenen alten Bäumen oder ausschlagfähigen Stöcken eine Fläche mit Holz in Bestockung gebracht, so heißt dieß künstliche Verjüngung, und die betreffenden Lehren jene natürlicher, diese künstlicher Waldbau. Cotta nennt jenen Holzzucht, diesen Holzanbau.

§. 62.

Betriebsarten.

Die Regeln des Waldbaues modificiren sich je nach den verschiedenen Betriebsarten. Unter Betriebsarten versteht man ein Wirthschaftssystem, wobei die Verjüngungsweise und das Alter, das man die Bestände und Bäume erreichen läßt, unterscheidende Merkmale abgeben. Folgendes sind die vier Betriebsarten. Beim Hoch- oder Samenwald erfolgt die Verjüngung gleichzeitig auf größeren Flächen durch natürliche Besamung oder durch künstliche Saat oder Pflanzung. Die Bestände erreichen meistens ein höheres Alter.

Der Niederwald, auch Schlagholz, verjüngt sich durch Stockausschlag, und beim Mittelwald geschieht dieß auf beiderlei Wegen.

Als vierte Betriebsart ist noch der Femelwaldbetrieb zu erwähnen, wobei die Verjüngung zwar ebenfalls, wie beim Hochwald, durch Samen erfolgt, aber die Schlagführung der Art ist, daß die einzelnen Altersklassen nicht der Fläche nach getrennt, sondern überall gemischt durcheinander stehen.

Als weitere Betriebsarten werden noch unterschieden der Baumfeldbetrieb, der bei uns noch nicht ins Leben getretene Vorschlag H. Cotta's zu einer länger dauernden Verbindung land- und forstwirthschaftlicher Bodenbenützung.

Unter Heisterwald versteht man in Norddeutschland mit Laubholzheistern bepflanzte, ständige Viehweiden.

Die Waldfeldwirthschaft ist eigentlich keine Betriebs-, sondern eine Kulturart, und kommt daher erst in der Lehre von der Forstbenutzung zur Besprechung.

Erster Abschnitt.

Künstliche Verjüngung. Holzanbau.

Literatur.

v. Pannewitz, Kurze Anleitung zum künstlichen Holzanbau. Breslau. 1845.
Jäger, Forstkulturwesen. Marburg. 1850.
Burkhardt, Säen und Pflanzen nach forstlicher Praxis. 2. Auflage. Hannover. 1858.

§. 63.

Vorbegriff.

Die künstliche Verjüngung erfolgt entweder durch Saat, Pflanzung, Stecklinge oder Absenker, oder durch Zusammenwirken mehrerer dieser Methoden.

Sie muß angewendet werden in Beständen, welche noch keinen, oder keinen tauglichen Samen mehr tragen; bei längerem Ausbleiben der Samenjahre; in Beständen, bei denen der Boden zu stark verrast ist, (Forchen, Eichen 2c. in höherem Alter); auf größeren Kahlschlägen und bei Aufforstung ausgedehnter Oedungen; bei Anzucht einer neuen auf der betreffenden Fläche oder in deren nächster Nähe nicht vorkommenden Holzart; in Oertlichkeiten, die der Ueberschwemmung ausgesetzt sind, und wo das Gedeihen der Pflanzen in dem 1. und 2. Lebensjahr wegen großer Trockenheit des Bodens, Felsen 2c. unsicher ist; ferner im Niederwald und Heisterwald, sowie auf kleineren Blößen im Hochwald als Nachhülfe der natürlichen Verjüngung. Letztere wird aber auch da, wo sie leicht möglich wäre, von der künstlichen Verjüngung vielfach verdrängt und es gewinnt darum auch diese immer mehr Terrain.

Nicht selten ist vor Beginn der eigentlichen Kultur eine Vorbereitung des Bodens nöthig um ihn fähig zu machen der einen oder andern Holzart einen passenden Standort bieten zu können. Es geschieht dieß hauptsächlich durch Entwässerung, durch Entfernung des Unkräuterüberzugs und durch Lockerung des Bodens; auch die Zubereitung von besonderer, das Gedeihen der Kultur sicherer machender Erde, ist hieher zu rechnen.

Erstes Kapitel.

Von den Kulturvorbereitungen.

I. Entwässerung.[1]

§. 64.

Allgemeine Regeln.

Vor Ableitung des überflüssigen und schädlichen Wassers hat man sorgfältige Erwägungen darüber vorausgehen zu lassen, bis zu welchem Grad die Entwässerung nothwendig und nützlich ist. Es gibt Böden, so namentlich Moorboden, welche durch eine vollständige Trockenlegung unter Umständen geradezu unfruchtbar werden. Ebenso können einzelne Holzarten eine vollständige Trockenlegung nicht gut ertragen, z. B. Erlen und Fichten, namentlich wenn das Klima ziemlich trocken ist.

Das Wasser wird in Gräben abgeführt; man wählt im Forsthaushalt meistens bloß offene Gräben, weil die verdeckten zu theuer sind. — Die Entwässerung erfolgt nie bis zur vollen Grabentiefe, weil durch die Capillarkraft die Feuchtigkeit $1/2$—$1 1/2$ Fuß über die Sohle des Grabens gehoben wird; es ist dieß nach der Bodenart und dem Gefäll verschieden.

Die Gräben sollen ein gleiches Gefäll haben, denn da, wo das Gefäll wechselt, treten entweder Verschlammungen ein, oder fängt das Wasser an zu reißen. Aus den gleichen Gründen ist es nothwendig, daß die Gräben womöglich in ganz geradem Zug geführt werden. Bei zu starkem Gefäll muß die Sohle terrassirt, oder durch Steine &c. gegen Ausreißen geschützt werden.

Die Wände der Gräben sind nur ausnahmsweise senkrecht, im Moorgrund bei geringer Tiefe, sonst erhalten sie hier eine Neigung von 20—30 Graden. In der Regel sind sie mehr geneigt. Auf Thonboden genügt eine Böschung (Doßirung) von 35 bis 45°, auf Lehm 45 bis 50°, auf sandigem Lehm und Sandboden soll sie wo möglich noch flacher seyn. Je mehr Wasser in einem Graben fließt, um so flacher muß verhältnißmäßig die Böschung gemacht werden.

Die Weite und Tiefe des Grabens richtet sich nach der aufzunehmenden Wassermenge und dem Gefäll; wo dieses stärker ist, also das Wasser rascher abfließt, ist kein so weiter Graben erforderlich, als im umgekehrten Fall. Wenn ein Graben nur wenig Wasser zu führen hat, so läßt man die beiden Wände desselben unter

[1] Vergl. Pfeil-Nördlingers kritische Blätter, 42. Bd., 2. Heft und Mittheilungen über Forst- und Jagdwesen in Bayern, 10. Heft.

einem spitzen Winkel zusammenlaufen; muß er dagegen mehr Wasser aufnehmen, so gibt man ihm auf dem Grund eine Sohle, d. h. man rückt die Grabenwände auseinander und läßt eine Ebene zwischen ihnen, wodurch natürlich mehr Raum für das Wasser geschafft wird.

Das Gefäll des Grabens ist wesentlich bedingt durch dessen Zweck, es soll dem Wasser einen raschen und sichern Abfluß verschaffen, soll daher etwas stärker seyn als ein Procent, damit das Wasser kleinere Hindernisse selbst wegräumen kann. Ueber vier und fünf Procent ist schon ein zu starkes Gefäll.

Müssen die Gräben durch ein Terrain mit unebener Oberfläche gezogen werden, so ist darauf zu dringen, daß die Sohle dennoch ein gleichmäßiges Gefäll bekomme, indem die Arbeiter gerne die Unebenheiten der Oberfläche auf die Sohle übertragen. Ein ganz schwaches Gefäll wird womöglich an der Ausmündung der Gräben auf eine kurze Strecke verstärkt, um den Wasserabfluß zu befördern. — Um den Gräben durchaus das gleiche Profil zu geben, läßt man von leichten Brettern oder Stäben, je für die verschiedenen Grabenarten, besondere Schablonen fertigen, welche der Arbeiter von Zeit zu Zeit senkrecht in den Graben stellt, um seine Arbeit danach zu prüfen und zu berichtigen.

Man unterscheidet Hauptgräben und Seiten-, Neben- oder Schlitzgräben. Erstere haben das Wasser möglichst rasch abzuführen, letztere haben dasselbe aus dem Boden aufzunehmen und den Hauptgräben zuzuführen. Wo eine gleichzeitig nach zwei Richtungen hin geneigte Fläche zu entwässern ist, kommt es vor, daß die Seitengräben sich nochmals verzweigen.

Die aus dem Graben ausgeworfene Erde ist auf der untern Seite desselben anzuhäufen oder gleichmäßig über das umgebende Terrain zu vertheilen, damit sie nicht den Eintritt des Wassers in den Graben hindert. Das Gleiche wird erreicht, wenn man die Erde nicht in fortlaufenden Dämmen, sondern in kegelförmigen Haufen aufschüttet, zwischen welchen man einen entsprechenden Raum freiläßt.

Einzelne Terrainabschnitte, denen man keinen natürlichen Wasserabfluß geben kann, kesselförmige Vertiefungen, lassen sich oft durch Versenken des Wassers mittelst Durchbrechung der undurchlassenden Erdschichte (Senkbrunnen) trocken legen.

Auf Torfmooren und bei Orthstein ist es meistens geboten, die Gräben einige Jahre vor der eigentlichen Kultur zu ziehen, damit der Boden inzwischen sich setzen oder verwittern kann.

Die Unterhaltung der Gräben erfordert zunächst einen Abschluß der ganzen Fläche von Weidvieh, sodann ein von Zeit zu Zeit wiederkehrendes Ausräumen, Beseitigung der auf der Sohle

wachsenden Pflanzen, kleinere Verbesserungen des Gefälls ꝛc. Diese Arbeiten sind nothwendig so lange bis der Bestand sich geschlossen hat, auf Moorboden oft noch länger um ein Stocken des Wachsthums zu verhindern.

§. 65.

Specielle Ausführung.

Geht man an die Entwässerung, so ist es das erste Erforderniß, daß man die Ursache der Versumpfung oder der schädlichen Nässe aufsucht. Es kann entweder Quellwasser oder Regenwasser die Veranlassung seyn; die Quellen können innerhalb des versumpften Terrains, oder außerhalb, höher als dieses, liegen.

Sind offene oder verborgene Quellen die Ursache der Versumpfung, so besteht die Hauptaufgabe darin, den Ursprung derselben zu ermitteln und dem Wasser von da aus auf dem kürzesten Wege einen geregelten Abfluß zu verschaffen. Treten Quellen an einem Hang zu Tage, so ist ihr eigentlicher Ursprung oft sehr schwer zu finden, namentlich wenn man keine genaue Kenntniß von den Schichtenverhältnissen der Gebirgsformation hat. Selten brechen sie bloß an Einem Punkt hervor, sondern meist auf einer größeren Längenausdehnung an der Bergwand hin, über einer undurchlassenden Schichte; in solchem Fall kann man durch einen derselben folgenden Isolirungsgraben das Wasser auffangen und dann auf kürzestem Wege fortführen; manchmal wird es auch nöthig, mehrere Parallelgräben übereinander anzulegen. Durch Regulirung des Wasserablaufs auf der den Hang beherrschenden Ebene, ist es auch öfters möglich, den Quellen des Hangs ihren schädlichen Zufluß zu entziehen.

Wenn aus einem mehr ebenen Terrain Quellwasser wegzuführen ist, so zieht man einen Graben vom Ausgangspunkt der Quelle in derjenigen Richtung, in welcher das Wasser auf dem kürzesten Weg abgeleitet werden kann. Oft lassen sich mehrere Quellen durch kleinere Gräben auffangen, die in einen einzigen Hauptgraben vereinigt werden können.

Hat die Versumpfung ihren Grund im Regenwasser, das wegen undurchlassendem Untergrund oder mangelnden Neigung der Fläche nicht gehörig ablaufen oder versinken kann, so gehört schon ein vollständiges Grabensystem dazu, um die Entsumpfung zu bewirken. Zuerst sind die Richtungen der Hauptgräben festzustellen; sie haben vom tiefsten Punkt auszugehen, und parallel dem Gefäll der Gesammtfläche immer die relativ tiefsten Punkte der einzelnen natürlichen Abtheilungen oder Mulden zu durchschneiden; Ausnahmen sind bloß da zu machen, wo das Gefäll zu stark würde.

Findet sich keine solche natürliche Eintheilung, ist vielmehr die zu entwässernde Fläche eine gleichmäßig geneigte Ebene, so richtet sich die Entfernung der Hauptgräben nach der Möglichkeit ihnen durch die Schlitzgräben das Wasser noch mit dem nöthigen Gefäll zuführen zu können. Hat die Fläche ein ganz unbedeutendes Gefäll, so muß man dasselbe in den Schlitzgräben dadurch verstärken, daß man deren Sohle, je näher dem Hauptgraben, desto tiefer legt, wodurch dann ihre Länge in engeren Gränzen gehalten wird.

Die Seitengräben sollen möglichst im rechten Winkel von den Hauptgräben abzweigen, und nur das nothwendigste Gefäll bekommen; auf diese Weise wirkt man mit der geringsten Grabenlänge über die größtmögliche Fläche. Sehr häufig findet man freilich noch Nebengräben, welche nahezu dem stärksten Gefäll folgen, sie sind meist ohne alle Wirkung. Der Abstand zwischen den Seitengräben soll nicht größer seyn, als daß sie noch sämmtliches überschüssiges Wasser aus der zwischenliegenden Fläche aufnehmen können; je tiefer sie gemacht werden um so weiter wirken sie, doch hat die Bodenart hierauf noch wesentlichen Einfluß. Nach den Erfahrungen bei der Drainage rechnet man für leichten Boden auf je 1′ Grabentiefe 1½ Rth. Abstand der Röhrenstränge, in mittelschweren Böden 1 Ruthe und in schweren ½—¾ Rth.; ähnlich wird sich der Torfboden verhalten. Für forstliche Zwecke ist übrigens keine so vollständige Entwässerung nöthig, deßhalb mögen obige Zahlen nur als Verhältnißzahlen angesehen werden.

Manchmal kann man oberirdisch oder unterirdisch zufließendes Wasser, das von höhergelegenem Terrain herabkömmt, durch einen Graben auffangen und dadurch die unten liegende Ebene vor Versumpfung schützen, wodurch der Zweck viel wohlfeiler und sicherer erreicht wird, als auf anderm Wege.

Bei Anlegung eines Grabensystems ist es wegen des Kostenpunkts rathsam, die Schlitzgräben anfangs nicht zu nahe zusammen zu bringen, bis man ihre Wirkung auf dem betreffenden Terrain und Boden näher beobachten kann; die Distanz ist aber so zu wählen, daß man zwischen zweien immer noch gut einen dritten anbringen kann, ohne daß sie dann zu nahe zusammen kämen.

Hat man es mit einer größeren Fläche zu thun, auf welcher die Entwässerung nicht auf einmal gleichzeitig bewirkt werden kann, so wird es in der Regel nothwendig an dem äußeren Umfang des Sumpfs zu beginnen, damit derselbe sich nicht weiter verbreiten kann; es muß aber das Grabennetz gleich anfangs für die ganze Fläche entworfen werden, damit in die Arbeit der verschiedenen Jahre die nöthige Einheit gebracht wird.

Die Gräben sind stets offen zu erhalten, namentlich sollen sie nicht mit Moos, Gras u. dgl. überwachsen, oder durch Erde, Reis u. dgl. verstopft werden.

Wenn gleich oben gesagt wurde, daß offene Gräben im Forsthaushalt Regel seyen, so kommen doch auch bedeckte Gräben vor, z. B. in Saatschulen, Wegen u. dgl.; man erreicht mit ihnen den gleichen Zweck wie mit den offenen Gräben dadurch, daß man sie auf dem Grund mit Steinen, Reis u. dgl. ausfüllt, zwischen dem das Wasser durchsickern kann, auf dieses Füllmaterial kommt eine Schicht Moos und dann wird der Rest mit Erde ausgefüllt. Neuerdings hat man auch die in der Landwirthschaft üblichen Drainröhren im Wald angewendet, doch werden sie durch eindringende Baumwurzeln zu bald verstopft.

Neben den Grabenziehungen spielt die Vegetation selbst noch eine große Rolle bei der Entwässerung. Durch eine dicht geschlossene Fichtenkultur wird der Boden rascher trocken gelegt, als durch das reichlichste Grabennetz; es erklärt sich dieß leicht, wenn man bedenkt, welch große Wassermenge die Pflanzen bei ihrem Wachsthumsproceß verdunsten, und daß außerdem noch ein großer Theil des Regenwassers, das sonst auf den Boden gefallen wäre und dort die Versumpfung vermehrt hätte, auf den Blättern und Zweigen zerstäubt und vertrocknet. Es ist daher sehr zweckmäßig mit der Kultur einer solchen Blöße schon zu einer Zeit zu beginnen, wenn der Boden auch noch nicht ganz entwässert ist; freilich sind dann Holzarten dafür zu wählen, die einen nassen Standort ertragen können, oder eine Kulturart wo sie gegen die Nässe geschützt sind besonders die in solchen Lagen unübertreffliche Manteuffel'sche Hügelpflanzung.

Mit der Entwässerung wird öfter die Vorbereitung zur Saat oder Pflanzung vereinigt, indem man größere oder kleinere Quadrate oder Kreisflächen mit Gräben umgiebt, die ausgehobene Erde in der Mitte aufhäuft und dann später darauf kultivirt. Für genügenden Ablauf des Wassers muß dabei durch Verbindung der einzelnen Rondele mit den Hauptgräben gesorgt werden. Auch legt man öfter 2 Parallelgräben nahe zusammen und wirft die ausgehobene Erde auf den zwischenliegenden freien Raum, um eine erhöhte Kulturstelle zu schaffen. Dieß nennt man Rabatten-, jenes Rondelkultur.

II. Bewässerung.

§. 66.

Auch die Bewässerung ist schon zu Hülfe gezogen worden zum Zweck der Kulturvorbereitung, z. B. in Niederösterreich an der

Pulkau und in Bayern; letzterer Fall bezieht sich auf ein Torfmoor, das mit hartem Kalkwasser bewässert und überschlammt worden ist, mehr durch die Methode der Ueberstauung als durch Ueberrieselung. Bei Hochwasser wurde der Fluß auf das Moor geleitet, sein schlammiges Wasser dort aufgestaut und so lange festgehalten, bis es seine erdigen Theile abgesetzt hatte. Hand in Hand damit ging die Ableitung des Torfwassers, und auf diese Weise wurde der Boden in doppelter Richtung verbessert; so daß sich theilweise ohne künstliche Nachhülfe edlere Holzarten ansiedeln konnten.

Wo ferner der Boden durch zu starke Streunutzung hart geworden ist, kann durch Einleiten von Wasser eine günstige Wirkung hervorgebracht werden. Manchmal ist es möglich das von der Höhe abzuführende Wasser in niederer liegenden, felsigen oder steinigen Gründen seinen Schlamm absetzen zu lassen.

III. Bodenbearbeitung.

§. 67.

Eine Art der Bodenvorbereitung kann unter Umständen sehr einfach bewirkt werden durch Ruhenlassen, wenn nämlich der Boden zu locker ist; vermehrt wird diese Wirkung noch durch zeitweises Beweiden, wo der Tritt des Viehs die Befestigung des Bodens vollendet; auf dürrem, trockenem Sandboden oder auf Flugsand ist aber gerade das Gegentheil der Fall. Auch außer diesem Zweck läßt sich noch ein weiterer erreichen, das Zurückdrängen des Unkräuterüberzugs, sofern das Weidvieh an diesem Geschmack findet und nicht die eine oder andere schädliche Art ganz meidet; es kommt dabei bekanntlich sehr auf das sonstige Futter des betreffenden Viehes an. Auf Kalk- und Sandboden ist ein leichter Bodenüberzug den Kulturen nur förderlich, indem er sie gegen Frost und Hitze schützt. Auf Thonboden wird der Ueberzug in der Regel zu bald filzig und schadet dann leicht den jungen Holzpflanzen.

Wo ein stärkerer Ueberzug von Unkraut oder holzigen Stauden vorkommt, da ist ein streifenweises Abmähen mit einer starken Sense geboten; auch ein Durchrupfen ist bei Heide und Heidelbeer oft von Vortheil. Die gänzliche Beseitigung des Bodenüberzugs durch Abschälen, Brennen, wird für ausschließlich forstliche Zwecke nur ausnahmsweise räthlich seyn; es kommt hauptsächlich da vor, wo gleichzeitig mit der Holzkultur ein landwirthschaftlicher Einbau verbunden wird, namentlich im Hackwald.

Die Bodenbearbeitung kann sich auf die ganze Fläche erstrecken oder bloß auf einzelne kleinere Stellen beschränkt

werden, wohin die Pflanzen zu stehen kommen. Die erstere Art wird für sich allein selten angewendet; sie empfiehlt sich bloß dahin in größerer Ausdehnung, wo noch nebenbei eine landwirthschaftliche Benützung des Bodens statt findet; z. B. beim Waldfeldbau;[1] die stellenweise Bearbeitung ist Regel. Dieselbe hat oft nur den Zweck, den Bodenüberzug für einige Jahre unschädlich zu machen. In andern Fällen hat sie die Lockerung und Vorbereitung des Bodens zu bewirken. Ist der Boden schwer und zäh, so hat sie der eigentlichen Kultur längere Zeit vorauszugehen, daß der Frost den schädlichen Zusammenhang aufheben kann. Das Gleiche ist nothwendig beim Orthsteinboden, wo die den Pflanzenwurzeln giftige Schichte durchbrochen, ausgehoben und einige Jahre an der Luft liegen bleiben muß, ehe darauf kultivirt werden kann; man zieht zu dem Zweck Gräben, die dann nach erfolgter Verwitterung der ausgehobenen Erde mit dieser wieder zugefüllt und hierauf bepflanzt werden.

Die Art der Bearbeitung wechselt vom leichten Aufschürfen bis zum tiefen Umbruch, je nach den besonderen Zwecken. Auf magerem Boden und trockenem Standort ist eine tiefere und sorgfältigere Bearbeitung nöthig als im entgegengesetzten Fall.

An Hängen ist die Bodenbearbeitung so vorzunehmen, daß der gute Boden nicht abgeschwemmt werden kann; das Wasser darf zu dem Ende keinen offenen Abfluß bekommen, sondern muß so geleitet werden, daß es durch den Boden durchsickert; dieß geschieht nur bei stellenweiser Bearbeitung und dadurch, daß man den bearbeiteten Stellen eine horizontale Lage und auf der Seite gegen das Thal hin einen erhöhten Rand gibt.

Als Kulturwerkzeuge werden häufig nur die ortsüblichen landwirthschaftlichen Hand- oder selbst Spanngeräthe benützt; ihre Anwendung hat den Vortheil, daß die Arbeiter mit den nöthigen Handgriffen bereits vertraut sind und nicht besonders eingeübt zu werden brauchen. Weil aber im unkultivirten Boden viel mehr Hindernisse zu überwinden sind, so müssen stets solidere und stärkere Geräthe dazu gewählt werden. In vielen Fällen kommt man aber mit denselben nicht mehr aus und hat deßhalb mit Recht eigene forstliche Kulturwerkzeuge construirt; doch ist nicht zu verkennen, daß einzelnen davon die nöthige Einfachheit und Zweckmäßigkeit abgeht. Da fast alle Kulturinstrumente bloß für einzelne Kulturarten taugen, so werden sie bei passender Gelegenheit im weiteren Verlauf näher beschrieben werden.

[1] H. Fischbach: Ueber die Lockerung des Waldbodens. Stuttg. 1858.

IV. Kulturerde.

§. 68.

Eine weitere Vorbereitung zu den Kulturen ist die künstliche Zurichtung einer düngenden oder das Gedeihen der jüngeren Pflanzen sichernden Substanz. In neuerer Zeit wird hiezu hauptsächlich die Rasenasche verwendet. Um diese zu gewinnen, werden auf einer ziemlich stark verfilzten, nicht nassen Stelle etwa 3 Zoll dicke Rasen abgeschält und aufrecht gestellt, damit sie abtrocknen können. Ist dieß geschehen, so werden sie in kleine Meiler zusammengesetzt, in deren Inneres man leicht brennbares Holz bringt, worauf sie angezündet werden. — Das Brennen soll so langsam als möglich vor sich gehen, es muß daher der Luftzug beschränkt und gehemmt werden. Ist der Meiler ganz durchgebrannt, so legt man die Asche auf Haufen und bedeckt sie über Winter.

Das Brennen wirkt vortheilhaft, indem es die alkalischen Bestandtheile des Bodenüberzugs für die Vegetation aufschließt, den schädlichen Zusammenhang des Thonbodens mehr aufhebt und die Säure im Boden beseitigt. Wegen der vielen im Wasser leicht löslichen Nahrungsstoffen ist beim Aufbewahren eine sorgfältige Bedeckung dieser Kulturerde nöthig; in ganz frischem Zustand verwendet man sie nicht gerne, ohne sie zuvor mit anderer Erde gemengt zu haben.

Die Qualität der Rasenasche und ihre Wirkung ist natürlich verschieden je nach der Beschaffenheit der verwendeten Rasen, der Art und Weise der Zubereitung und der Beschaffenheit des Bodens, auf dem sie angewendet wird. Außer der Rasenasche kann man auch, namentlich auf lockerem Boden, reine Holzasche, Guano rc. in Vermischung mit einer 6—10fachen Menge Erde zur Düngung benützen.

Wo sich gute humose Walderde findet, oder wo gelegentlich ein billiger Compost, frei von Unkrautsamen, bereitet werden kann, sind auch diese zu gleichem Zwecke anwendbar.

Im Allgemeinen erreicht man mit solchen düngenden Substanzen den Vortheil, daß die Pflanzen sich rascher entwickeln und den Gefahren der ersten Jugend bälder entwachsen, daß man an Zeit und Raum gewinnt, und daß man die Entwicklung des Wurzelsystems mehr nach der einen oder andern Richtung hinleiten kann.

Man sagt, daß solche durch künstliche Mittel erzogene Pflanzen später im Wuchs rasch nachlassen und auf die Dauer nicht so gut gedeihen, wie diejenigen, welche ohne solche Beihülfe erzogen worden sind; ja es wird sogar behauptet, daß die gedüngten Pflanzen den

Keim des späteren Verderbens in sich tragen. Die forstliche Erfahrung in diesem Punkt umfaßt noch nicht die gehörige Zeit, um darnach ein Urtheil, auf Thatsachen gestützt, abgeben zu können; theoretisch aber läßt sich annehmen, daß eine Steigerung des Vegetationsprocesses und eine spätere Herabstimmung dieses stärkeren Wachsthumsganges keine nachtheiligen Folgen mit sich führt, weil die Pflanze eigentlich mit jedem Jahr sich erneut und kein so großer innerer Zusammenhang unter den verschiedenen Jahresschichten besteht. — Auf der andern Seite ist nicht zu übersehen, daß solche Düngungsmittel nur da angewendet werden, wo der Mensch bereits in den naturgemäßen Gang der Waldverjüngung eingreift und die jungen Pflanzen in eine viel nachtheiligere Lage bringt, als dieß bei jenem der Fall wäre; daß also wohl eine künstliche Ausgleichung dieses Mißverhältnisses stattfinden darf.

Auf schweren und nassen Böden wird die Kultur besonders schwierig; deßhalb bereitet man sich da nach dem Vorschlag des hochverdienten K. sächsischen Oberforstmeisters v. Manteuffel im Sommer zuvor gute gelockerte Erde auf kleineren über die Fläche gleichmäßig vertheilten Haufen, in welchen während des Winters der Frost die weitere Lockerung vollbringt, und welche im Frühjahr rasch austrocknen, so daß man darin auch ohne Beimischung von düngenden Substanzen ein das Gedeihen der Kultur sehr sicherndes Hülfsmittel hat.

Zweites Kapitel.

Von der Holzsaat.

§. 69.

Vom Samen.

Der Samen, welcher zu den Kulturen verwendet wird, muß vollständig ausgereift und nach dem Einsammeln gut und zweckmäßig behandelt worden seyn.

Die Reife des Samens erkennt man an verschiedenen Erscheinungen; bei einer Holzart fällt er ab, sobald er reif ist, z. B. bei der Buche, Eiche, Weißtanne, Ulme 2c. Bei einer andern werden die Fruchthüllen zur Zeit der Reife holzig (Fichte); die Flügel vertrocknen, bei dem Ahorn 2c. Bei Samen, den man nicht selbst gesammelt hat, erkennt man, daß er gut ausgereift war, am vollen Korn, das seine Hülle gänzlich ausfüllt, an der Schwere und der entsprechenden gesunden Farbe 2c.

Wenn aber auch der Zeitpunkt des Einsammelns der richtige

war, so kann doch durch eine fehlerhafte Behandlung bei der Aufbewahrung, durch ungünstige äußere Einflüsse oder durch mehrjähriges Liegen die Keimfähigkeit verloren gegangen seyn; man hat daher vor Ankauf und Verwendung des Samens genau zu untersuchen, ob er brauchbar sey, oder nicht. Diese Probe macht man am sichersten durch direkte Versuche, indem man eine bestimmte Anzahl von Körnern zum Keimen bringt. Dieß kann geschehen, entweder in Töpfen mit lockerer Erde gefüllt, welche nie zu trocken werden darf, oder in stets feuchtgehaltenen wollenen Lappen, oder endlich durch Auflegen des Samens auf eine glühende Eisenplatte, wobei diejenigen Körner als gut gelten, welche platzen. Die zwei erst genannten Proben sind, eine aufmerksame Behandlung vorausgesetzt, die sichersten; die letzte ist ziemlich unsicher, weil häufig auch einzelne nicht mehr keimfähige Körner platzen.

Beim Ankauf des Samens ist zu rathen, sich vom Händler die Keimkraft in Procenten garantiren zu lassen und wenn der Samen diesen Garantien nicht entspricht, verhältnißmäßigen Abzug am Preis zu bedingen. Einzelne Holzarten liefern stets einen Samen von geringerer Keimkraft, z. B. Ulmen, Hainbuchen, Lärchen und Tannen, weil sich die tauben Körner nicht von den vollen, gesunden trennen lassen. Verunreinigungen des Samens durch fremde Substanzen, Sand, Erde 2c. sind natürlich unstatthaft; auch die Beimischung der Flügel und Schuppen bei Nadelholzsamen beeinträchtigt das Urtheil über die Güte des Samens; obwohl in solcher Mischung die Keimkraft mehrere Jahre länger erhalten bleibt; am längsten aber dann, wenn man den Samen in den Zapfen läßt. — Beim Entflügeln werden die Nadelholzsamen gewöhnlich genetzt und nehmen dadurch leicht Schaden. — Dunklere oder gar angekohlte Spitzen der Flügel sind das sichere Zeichen, daß eine zu starke Hitze (beim Ausklengen) angewendet wurde, und daß deßhalb die Keimkraft gelitten hat.

Die beste Aufbewahrungsart ist die, den Samen sobald als möglich in den Boden zu bringen; dieß ist aber nicht immer thunlich und darum ist es nöthig, sich mit den verschiedenen Methoden näher bekannt zu machen.

Vor Allem ist dafür zu sorgen, daß der Same nicht durch Vögel, Mäuse 2c. gefressen, oder sonst verschleppt und verunreinigt werde. Wenn kleiner Samen auf Bretterböden gelegt wird, so sind die Spalten vorher zu verkleben; dann soll er trocken aufbewahrt werden, doch sind in dieser Richtung die Ansprüche verschieden: sehr kleine Samen können einen größern Grad von Trockenheit ertragen, als dicke, volle Körner. Die Eicheln, Bucheln

und der Weißtannensamen müssen im Herbst unmittelbar nach dem Einsammeln 2—3 Wochen lang auf einem luftigen Boden dünn aufgeschüttet und anfangs täglich 1—2mal gewendet werden. Zum Aufbewahrungsort während des Winters paßt am besten eine etwas feuchte Lokalität, doch darf es am nöthigen Luftwechsel um so weniger fehlen, als sonst leicht ein Schimmeln eintreten würde, das die Keimkraft rasch vernichtet; Scheunen mit geschlagenen Lehmtennen sind am geeignetsten hiezu. Die Unterbringung dieser Samen in Gruben hat viel Risico, weil in diesen sich leicht Schimmel bildet, oder wenn sie zu früh bedeckt werden, sich die Samen bald erhitzen und so die Keimkraft verlieren. Die Aufbewahrung unter Wasser ist für einzelne Samenarten, z. B. Eicheln und Bucheln, nicht schädlich, nur hat sie häufig den Nachtheil, daß die Samen zu früh keimen, ehe man sie aussäen kann.

So lange die Samen noch frisch sind, darf man sie nicht dicht aufschütten, muß sie fleißig rühren und wenden bis sie abgetrocknet sind; auch später, wenn sie dichter auf einander zu liegen kommen, darf man sie nie außer Auge lassen, um rechtzeitig Nachtheile von ihnen abwenden zu können. Hält eine trockene Witterung längere Zeit an, so ist es nöthig, Bucheln, Eicheln und Tannensamen durch Begießen vor zu starkem Austrocknen zu schützen; nachher sind sie wieder fleißig zu wenden. Das Naßwerden durch Regen und Schnee schadet dem Samen wenig, wenn man dafür sorgt, daß er durch fleißiges Umwenden rechtzeitig wieder so weit getrocknet wird, daß sich kein Schimmel bilden kann.

Einzelne Samen, wie diejenigen der Hainbuche, Esche, Zirbelkiefer keimen erst im zweiten Jahr nach der Reife; diese werden am besten in der Erde aufbewahrt. An Orten, wo kein Quellwasser eindringen kann, macht man eine Grube, bringt auf den Grund derselben einiges Reis, bedeckt dieses mit einer leichten ½—1 Zoll dicken Schicht Erde, bringt eine etwas dünnere Schichte Samen darauf, dann wieder eine Lage Erde und so abwechselnd fort, bis sämmtlicher Samen untergebracht ist. Oben muß noch eine Schichte Moos oder Laub und eine stärkere Lage Erde, wenigstens 1 Fuß dick, aufgelegt und fest angetreten werden. Kommt die Zeit der Saat, so muß man öfters nachsehen, ob der Samen nicht keimt und ihn dann, ehe er noch zu treiben anfängt, rasch aussäen, wobei natürlich die zwischenliegende Erde nicht ausgeschieden werden kann, sondern mit dem Samen, wie er aus der Grube kommt, ausgesät wird. — Auch bei den in Haufen aufgeschütteten Samen ist das Durchschichten mit trockener Erde ein gutes Mittel zur Erhaltung der Keimkraft.

Ein rasches, möglichst gleichzeitiges Keimen des Samens ist von großem Vortheil; man weicht deßhalb neuerdings die zu Frühjahrssaaten bestimmten Samen in Wasser ein, das mit etwas Salzsäure gemischt ist (so daß sich Lakmuspapier leicht weinroth darin färbt) oder das einige Zeit über frisch abgelöschtem Kalk gestanden war. Das Kalkwasser wird dann in ein anderes Gefäß, in dem der Samen sich befindet, übergegossen, und bleibt etliche Tage mit demselben zusammen. Vor der Aussaat darf man den Samen nur leicht abtrocknen lassen. Bei älteren Samen ist diese Vorbereitung von besonderem Nutzen.

§. 70.

Anwendbarkeit der Saat.

Die Kultur durch Saat ist unter folgenden Verhältnissen anwendbar:

1) unter Schutzbestand (Untersaat), wo keine natürliche Besamung zu erwarten ist, oder wo die Abfuhr von Langholz viel Schaden macht.

2) im Freien bei Holzarten, die in erster Jugend wenig vom Frost und Unkraut zu leiden haben: Birke, Kiefer, Erle, Eiche.

3) bei Holzarten, die sich nicht gut verpflanzen lassen, Kiefer, Eiche.

4) wenn der Samen billig gekauft werden kann.

5) auf Boden, der wenig zur Verrasung geneigt, nicht sumpfig oder naß, nicht zu mager, steinig oder felsig ist. Moor-, Kalk- und schwere Thonböden schließen die Saat fast ganz aus, weil namentlich diejenigen Holzarten, welche im ersten Jahr keine tiefe Pfahlwurzel treiben, den Winter über vom Frost ausgezogen werden oder in heißen Sommern vertrocknen.

6) in mildem Klima und in minder sonnigen Lagen.

7) wenn eine Beschädigung durch Vögel nicht zu fürchten ist.

8) wo der Rüsselkäfer die Pflanzung unsicher macht.

§. 71.

Bodenvorbereitung zur Saat.

Eine solche ist nicht in allen Fällen nöthig, bloß da, wo der Boden sehr verfilzt ist, oder das Unkraut den jungen Pflanzen schädlich würde, oder diese selbst einer sorgfältigen Pflege bedürfen, um ordentlich gedeihen zu können.

Pflanzen, die in ihrer Jugend schnell wachsen, und bald eine Neigung zu flacher Wurzelbildung zeigen, bedürfen weniger Vorbereitung; auf der andern Seite ist eine sorgfältigere Behandlung

da nothwendig, wo die Pflanzen nicht in den günstigsten Verhältnissen aufwachsen, wo ihnen der nöthige Schutz nicht gegeben werden kann ꝛc. Birken, Hainbuchen, Erlen und Forchen bedürfen auf Boden mit geringem Grasüberzug, wenn er nicht zum Auffrieren geneigt ist, keiner Bodenvorbereitung oder nur ausnahmsweise einer leichten Wundmachung durch Aufschürfen u. dgl. Wo ein dichter Unkräuterüberzug vorkommt, da ist dieser auf größeren Platten abzuschälen, dabei jedoch nicht zu viel guter Boden mit dem Unkraut und seinen Wurzeln zu entfernen, aber die ausschlagfähigen Wurzeln auch nicht auf der Saatstelle zurückzulassen. Auf leichtem Boden ist jedoch eine solche gänzliche Vertilgung des Bodenüberzugs auf der Saatstelle nicht zweckmäßig, weil für die jungen Pflänzchen die Gefahr des Ausziehens durch den Frost zu groß ist. Buchen, Weißtannen, Eschen, Ahorn bedürfen einer guten $^1/_4$—$^1/_2$ Fuß tiefen Lockerung. — Einen eigentlichen Umbruch bis zu 1 und $1^1/_2$ Fuß Tiefe erfordert die Eichelsaat, wenn die Eichen auf dem fraglichen Platz zu Bäumen erzogen werden sollen; je theurer diese Vorbereitung ist, umsomehr hat sie sich auf das Nothwendige zu beschränken.

Vor Winter, öfters schon im vorangehenden Nachsommer ist der Boden in dem Fall zu bearbeiten, wenn es im Frühjahr an Arbeitern fehlt, wenn die Vorbereitung eine sehr gründliche seyn muß; wenn der Ueberzug möglichst verderben und verwesen, wenn der Zusammenhang des Bodens durch den Frost gemildert werden soll; oder wenn vom Schutzbestand den Winter über Besamung erwartet wird. In diesen Fällen genügt ein rauhes Bearbeiten vollkommen, während die Vorbereitung unmittelbar vor der Saat den Boden so fein als möglich zertheilen muß. Wird eine Saat unter passendem Schutzbestand vorgenommen, so ist keine so sorgfältige Bodenvorbereitung nothwendig, wie bei einer Saat im Freien, weil der Samen in jenem Falle stets mehr in seine natürliche Lage kommt, und von Laub ꝛc. bedeckt wird.

Die gewöhnlichsten und zweckmäßigsten Instrumente zu Bearbeitung des Bodens sind: die Hacke, wie sie in jeder Gegend üblich ist. Wo es sich von steinigem Boden handelt, soll sie nicht so breit, und solider gefertigt werden. Wo viele Wurzeln im Boden vorkommen, da ist sie scharf zu machen. Die Plaggenhaue hat eine breitere und schärfere Schneide, als die gewöhnliche Haue oder Hacke; es wird mit ihr der Rasen und dichtere Bodenüberzug abgeschält oder abgeplaggt. Dieses Instrument muß in der Regel vom Waldeigenthümer gestellt werden, weil es zu anderen Zwecken nur selten benützt werden kann. Zu leichteren Wundmachungen genügt ein starker hölzerner Rechen (Harke). Wo

der Ueberzug schon dicht, oder der Boden steinig ist, da muß ein eiserner angewendet werden. Aehnliche Wirkungen hat die sogenannte Plaggenegge; sie besteht aus zwei eisernen Rechen, die übers Kreuz unten an einem Stock befestigt sind, welcher in einem etwas längeren eisernen Stift endigt; oben am Stock befindet sich ein Querholz, mit dem die Rechen bequem im Kreis um jenen Stift gedreht werden, und wobei der Bodenüberzug vertilgt und der gute Boden bloß gelegt wird.

Neben diesen Handgeräthen sind auf wurzelfreiem, nicht allzu steinigem Boden der Pflug und die Egge anwendbar. Ein Umpflügen der ganzen Fläche kann nur in Verbindung mit dem Fruchtbau geschehen. Wo dieser Fall nicht eintritt, genügt ein streifenweises Umpflügen. Beim Uebereggen des Waldbodens ist eine stärker gebaute Egge als die gewöhnliche nothwendig, sie braucht jedoch nicht so viel Zähne zu haben, kann auch nöthigenfalls, um die Angriffspunkte zu vervielfältigen, mit Dornen und sonstigem Gestrüpp durchflochten werden. Eiserne Eggen sind wegen ihres starken Baues am besten zu solchem Zweck.

§. 72.

Verschiedene Methoden der Saat.

Die Saat ist verschieden nach der Art den Samen auf der Fläche zu vertheilen; es sind entweder Voll-, Riefen-, Plätze- oder Löchersaaten. Bei der Vollsaat wird der Samen gleichmäßig über die ganze Kulturfläche ausgestreut; sie findet in der Regel nur da Anwendung, wo eine vollständige Bearbeitung des Bodens vorangegangen ist, oder wo der Boden ohne eine solche Vorbereitung dem Samen ein passendes Keimbeet gewährt, oder wo es sich von einer Holzart handelt, bei der die Unterbringung des Samens wenig Sorgfalt und Pflege verlangt. Der Same wird auf diese Art nicht selten schlecht bedeckt, man braucht deßhalb sehr viel, die Bodenvorbereitung ist meist zu theuer, und darum wählt man diese Art am wenigsten.

Wenn man den Samen nur auf einem kleineren Theil der Fläche in schmalen fortlaufenden Streifen unterbringt und den übrigen Theil der Kulturfläche unberührt läßt, so nennt man dieß eine Riefensaat. Dieselbe erlaubt eine sorgfältigere Herrichtung des Keimbeets ohne zu großen Aufwand und erleichtert die nachherige Pflege der Saat, man erspart wesentlich an Samen und Arbeit. Die Riefen können in größeren Reihen fortlaufend, gerade oder in Unterbrechung auf kürzere Strecken oder in Curven und mehr dem Terrain folgend, gezogen werden. Am Hang sind sie

stets horizontal zu legen, jedoch an geeigneten Stellen (Mulden 2c.) zu unterbrechen um für später zum Holztransport geeignete Lücken offen zu lassen.

Die Breite der Riefen wird bedingt durch die Dichtheit des Bodenüberzugs, und durch das Bedürfniß der jungen Pflanzen nach baldigem, gegenseitigem Schutz. Auf sehr verfilztem Boden ist es gerechtfertigt, 1½—2′ breite Riefen zu ziehen; die Saat kann aber dessen ungeachtet auf einen engeren Raum dieses abgeplaggten Streifens beschränkt werden. Zum Schutz gegen das schnelle Einwachsen des Unkrauts ist es gut, wenn der Rasen auf der einen Längenseite der Riefen nicht abgehauen, sondern bloß umgebogen und hart an den unteren oder südlichen Rand des abgeplaggten Streifens, die obere Seite nach unten gekehrt, angelegt wird. Die Saatrille hat dann in der Nähe dieses Randes den besten Platz.

An Bergabhängen und auf sehr lockerem Boden dürfen die Riefen nicht zu schmal gemacht werden, weil sonst leicht durch starke Regengüsse der Samen zugeschwemmt wird, und verdirbt.

Die Entfernung der Riefen von einander richtet sich hauptsächlich darnach, wie schnell ein Schluß der Kultur herbei geführt werden soll und wie schnell sich solcher mit Rücksicht auf die gewählte Holzart und die Standortsverhältnisse erwarten läßt. Eine Entfernung von 3 Fuß dürfte in der Regel den strengsten Anforderungen genügen, wogegen ein Abstand von 10 Fuß das Maximum seyn wird, wenn es sich nicht bloß von Einmischung einer Holzart handelt. An Bergabhängen ist die Entfernung nicht zu weit zu nehmen; dagegen ist in solchen Lokalitäten wieder darauf zu sehen, daß die Entfernungen alle horizontal gemessen werden.

Statt den Boden streifenweise für die Saat vorzubereiten, geschieht dieß öfters auch auf kleineren, nicht im fortlaufenden Zusammenhang befindlichen Stellen, welche isolirt von einander in bestimmtem Verhältniß über die Kulturfläche vertheilt sind, man nennt dieß die Tellersaat oder plätzeweise Saat; sie hat die meiste Aehnlichkeit mit der eben geschilderten Methode, es sind bezüglich der Größe der wundzumachenden Stellen, ihrer Entfernung von einander die gleichen Rücksichten zu nehmen, wie sie dort angedeutet sind. Diese Art der Saat ist auf stark verfilztem Boden nicht zweckmäßig, weil das Unkraut schnell von allen Seiten hereinwächst, dagegen hat sie den Vortheil, daß sie auf unebenem steinigem Terrain, unter Schutzbestand leichter ausführbar ist, als die Riefensaat, und einen besseren Erfolg verspricht, weil im Allgemeinen die Arbeiten sorgfältiger betrieben und namentlich die tauglichsten Plätze mit dem besten Boden, Stellen mit angemessenem

Schutz oder mit dem geringsten Bodenüberzug ausgewählt werden können. Bei dieser Methode läßt sich der Samen mit Vortheil auf der Nord- und Nordwestseite von größeren Steinen oder von Stöcken unterbringen, hier keimt er am schnellsten und die jungen Pflanzen haben den meisten Schutz gegen Austrocknung.

Einzelne Holzarten können in den ersten Jahren ein Verwehtwerden mit Laub nicht ertragen (Weißtanne, Lärche), man muß deßhalb für die Saatstellen erhöhte Plätze auswählen oder dieselben bei der Zurichtung künstlich etwas erhöhen.

Die Löchersaat unterscheidet sich nur dadurch von der Plätzesaat, daß bei ihr eigentlich keine andere Bodenbearbeitung stattfindet, als die, welche unmittelbar zur Unterbringung des Samens nothwendig ist, sie läßt sich sonach nur auf lockerem, wenig verrasten Boden, am ehesten unter Schutzbestand und bei Holzarten anwenden, welche gut im einzelnen Stande gedeihen. Für diese Methode sind besondere Instrumente im Gebrauch, und zwar das einfachste im Steckholz oder im Steckeisen, für lockeren Boden und für Samen, der schon etwas tiefer untergebracht werden soll, anwendbar; der Saathammer ist unter den gleichen Verhältnissen zu empfehlen, ferner der Spiralbohrer, welcher eine tiefe Lockerung des Saatloches möglich macht, und namentlich auch auf bindendem Boden brauchbar ist. Der Spiralbohrer besteht aus einem $2^1/_2$—3 Fuß hohen eisernen Stock, der oben zur Handhabe ein Querholz hat, und unten eine abwärts sich verjüngende und zuspitzende, schraubenförmig gewundene, 4—6 Zoll lange schiefe Fläche, die am äußeren Rande etwas vorwärts gebogen ist. Für steinige Böden ist derselbe spitzer, für bindige Thonböden stumpfer zu machen. Man arbeitet mit ihm in der Erde wie mit einem Bohrer im Holz, nur mit dem Unterschied, daß man ihn beim Herausnehmen rückwärts dreht, um die gelockerte Erde nicht aus dem Loch herauszuwerfen. — Wo die Stockrodung eingeführt ist, eignen sich die wieder eingeebneten Stocklöcher recht gut zu Saatstellen für jene Holzarten, welche durch den üppigen Unkräuterwuchs, der sich da einstellt, nichts zu leiden haben.

Die Muldensaat wurde von H. Cotta zu einer Zeit vorgeschlagen, wo man die Pflanzung im Großen noch gar nicht für anwendbar hielt, und wo man daher bemüht war, den Saaten auch unter Verhältnissen, wo sie nicht hingehören, einigen Erfolg zu sichern. Es wird bei dieser Methode der Boden auf einem breiten Streifen wund gemacht; nachdem der Ueberzug entfernt ist, läßt man einen Theil eben liegen, ein anderer wird muldenförmig vertieft, und ein dritter Streifen mit der ausgehobenen Erde erhöht.

Auf diese Weise werde der Samen je nach den Witterungsverhältnissen auf dem einen oder andern Streifen ein günstiges Keimbeet und die jungen Pflanzen einen passenden Standort finden. Diese Art der Kultur ist aber sehr theuer, und wird nur dann zu empfehlen seyn, wenn eine Pflanzung nicht ausführbar ist.

§. 73.

Von der Aussaat und Unterbringung des Samens.

Die Aussaat des Samens geschieht mit der Hand, bei Vollsaaten breitwürfig, wobei natürlich, wenn leichter Samen gesät wird, windstilles Wetter abgewartet werden muß.

Bei Riefen-, Plätze- und Löchersaaten wird der Same in die gut gelockerte Erde eingestreut, und zwar bei großem Samen einzeln, bei kleinerem Samen so, daß in entsprechenden Zwischenräumen immer 3—6 keimfähige Körner neben einander zu liegen kommen. Ist die Aussaat vollbracht, so handelt es sich um Unterbringung des Samens und Bedeckung desselben mit Erde. Bei der Vollsaat geschieht dieß durch Eintreiben von Schafen oder Rindvieh, mit der Egge, oder dem Pflug (Eicheln). Bei der Riefen- und Löchersaat muß es mit der Hand, dem Rechen (Harke) oder einem steifen Besen geschehen; bei größerem Samen, der tiefer bedeckt werden muß, ist ein Bedecken durch Heranziehen der Erde mit dem Rechen oder mit der Hacke nothwendig. Der Saathammer und das Steckholz werden gleichzeitig zum Unterbringen und Bedecken der Samen benützt. Hat vor der Saat zum Behuf der Vorbereitung eine tiefere Lockerung des Bodens stattgefunden, so ist die besäte Stelle, nachdem der Samen bedeckt ist, fest anzutreten, daß der Samen von starken Regengüssen nicht ganz heraus- oder zu tief in den lockeren Boden hineingeschlagen wird; daß ferner die Wurzeln der jungen Pflanzen einen guten Halt bekommen und die nöthige Feuchtigkeit zur Keimung sich besser im Boden erhält. Bei kleinen, leichten Samen genügt eine Erdbedeckung von einer Linie; öfters macht die thonige Beschaffenheit der Erde es nothwendig, daß man den Samen einfach mit einer dünnen Schichte Moos bedeckt. Schwerer Samen muß dagegen $1/2$—1 Zoll tief untergebracht werden und keimt in lockerem Boden noch bei einer Bedeckung von $1 1/2$—2 Zollen.

Ist der Boden nicht bindend und bildet er namentlich nach stärkerem Regen keine harte Rinde, so ist ein tieferes Unterbringen gerechtfertigt, als im entgegengesetzten Falle. Wo ein Ausziehen der jungen Pflanzen vom Frost zu befürchten ist, kann ein tieferes Einlegen des Samens ebenfalls günstig seyn. Ein bloßes Vermengen der feineren Samen mit der Erde ohne eigentliche Bedeckung genügt

da, wo der Boden nach Regengüssen leicht eine Kruste bekommt, welche das Einwirken der Luft auf tiefere Schichten hindert. In solchen Fällen ist es übrigens zweckmäßig, sich zum Bedecken des Samens einer besseren Erde zu bedienen, hiezu kann man Waldhumus oder im allgemeinen eine gute lockere Bodenart, oder Rasenasche verwenden. Bei Vollsaaten kann natürlich die Füllerde nicht angewendet werden.

Gemischte Saaten erfordern in der Regel zwar keine besondere Behandlung, doch sind einzelne Punkte bei denselben abweichend.

Schon wegen der verschiedenen Ansprüche an Bodenzubereitung und Bedeckung, Seitenschutz 2c., welche die einzelnen Holzarten machen, ist es selten zulässig, die Mischung in der Art zu bewerkstelligen, daß man bloß den Samen im gegebenen Verhältniß mit einander mengt und hierauf denselben gemeinschaftlich aussät. Am zweckmäßigsten wird es seyn, jede Holzart besonders anzusäen und hiebei jeder ihren passenden Standort anzuweisen; bei Vollsaaten ist letzteres natürlich nicht consequent durchzuführen, aber bei Riefen- und Plätzesaaten ist die Möglichkeit, daß man es so einrichten kann, ein besonderer Vorzug.

Ferner muß man in einzelnen Fällen auch darauf hinwirken, daß das gewünschte Mischungsverhältniß stets auf der ganzen Saatfläche gleichmäßig beibehalten werde; es geschieht dieß am sichersten durch Eintheilung der Fläche in eine bestimmte Anzahl gleicher Theile; in ebenso viele gleiche Parthien ist dann auch jede Samenquantität zu theilen, worauf diese den einzelnen Flächenabtheilungen zugewiesen werden. Ein solches Abtheilen der Fläche und der Samenmenge ist auch bei reinen Saaten zu empfehlen um sie überall gleich dicht zu bekommen.

§. 74.

Samenmenge.

Bei der Saat selbst entsteht die Frage, wie dicht gesät werden soll. Je schlechter der Boden ist, je mehr Gefahr den jungen Pflanzen von Seiten des Bodenüberzugs, oder von anderer Seite droht, je weniger Sorgfalt später auf die fragliche Kultur verwendet werden kann, je unreiner und schlechter der Samen ist, um so dichter muß gesät werden. Es ist dabei übrigens noch zu bemerken, daß auf solchem Boden, wo die anzuziehende Holzart kaum noch gedeihen kann, ein anfänglich zu dichter Stand häufig schädlich wird.

Wo man in späteren Jahren aus der Saat Pflanzen zum Versetzen ausheben will, ist ebenfalls dichter zu säen. Je nach der Eigenthümlichkeit der Holzart ist eine dichtere oder dünnere Saat

geboten, letztere z. B. bei Eichen, Forchen, Birken, Lärchen, welche von Jugend auf einen freien Stand lieben. Bei Anzucht von gemischten Beständen ist eine größere Samenmenge nöthig, als bei reinen Beständen.

Je sorgfältiger die Bodenvorbereitung und Unterbringung des Samens vorgenommen wird, um so weniger ist davon erforderlich. Im Allgemeinen ist noch hervorzuheben, daß die Größe des Samenkorns auch zu beachten ist. Namentlich bei der Eiche macht es einen großen Unterschied, ob man die großen Früchte der Stieleiche, oder die kleinen der Traubeneiche verwendet, letztere enthalten doppelt so viel Körner in gleichem Raum oder Gewicht, wie die ersteren.

Als ungefährer Anhaltspunkt können für die wichtigsten Holzarten folgende Samenmengen gelten, wobei die beste Samenqualität und sorgfältige Behandlung der Arbeiten vorausgesetzt wird; beim Nadelholzsamen ist abgeflügelter gemeint. Auf 1 württembergischen Morgen nimmt man zur plätzeweisen Saat von Forchen-, Fichten- und Lärchensamen 3—4 Pfd., von Tannen 40—60 Pfd., Birken 6—10 Pfd., von der Hainbuche 20—30 Pfd., von der Buche $^1/_2$—$^3/_4$ Scheffel, Eiche 1—1$^1/_2$ Scheffel. Bei der Löchersaat nimmt man $^1/_3$—$^1/_2$ weniger, bei der Riefensaat um so viel mehr, bei der Vollsaat das Doppelte von obigen Mengen. (Mit 1,525 multiplicirt geben obige Zahlen Wiener Pfund auf ein Joch, mit 0,81 preußische Pfund auf 1 preußischen Morgen; mit 0,9 bayerische Pfund; ferner mit 5,26 österreichische Metzen auf 1 Joch; mit 2,6 preußische Scheffel auf 1 Morgen und mit 5,17 bayerische Metzen auf 1 Morgen.)

§. 75.

Eintheilung der Arbeiten.

Die einzelnen Arbeiten bei den Saaten erfordern mehr oder weniger Pünktlichkeit, Geschick oder Kraft.

Diejenige Arbeiten, welche größere Anstrengung und Ausdauer erheischen, sind durch Männer verrichten zu lassen, sie können, wo sich ihre genaue Ausführung leicht controliren läßt, wie beim streifen- und plätzeweisen Abplaggen, im Akkord vergeben und schon einige Monate vorher ausgeführt werden. Die Vorbereitung des Keimbetts muß sehr pünktlich geschehen, erfordert aber, wenn der Bodenüberzug nicht stark ist, keine große Kraft, und soll deßhalb unter genauer Aufsicht durch geschickte Taglöhner ausgeführt werden.

Das Säen und Unterbringen des Samens ist gewissenhaften und pünktlichen Arbeitern zu übertragen, sie sind zu diesem Ende mit Sorgfalt auszuwählen und strenge im Auge zu behalten.

Da wo die Saatstellen nicht regelmäßig über die Fläche vertheilt, oder nicht zum Voraus abgesteckt werden können, sind diejenigen Personen, welche die Saatriefen oder Plätze auszuwählen und herzurichten haben, genau zu instruiren und zu beaufsichtigen, damit keine Fehler geschehen. Je schwieriger die Wahl der Saatplätze ist, je mehr Rücksichten genommen werden müssen auf die Beschaffenheit des Bodens, auf den nöthigen Schutz, auf Beseitigung oder Umgehung des Unkrauts, um so mehr ist die Thätigkeit des Aufsichtspersonals in Anspruch genommen, um so weniger Arbeiter sind deßhalb gleichzeitig zu beschäftigen. Namentlich soll man beim Beginn der Arbeit nie gleich die volle Zahl in Thätigkeit setzen, weil sie nicht alle gleichmäßig instruirt werden können.

Bei gemischten Saaten wird jeder mit dem Säen betrauten Person eine besondere Samenart eingehändigt und nach Verhältniß der beabsichtigten Mischung die Zahl der Personen für jede Samenart bestimmt. Durch Kinder säen zu lassen, ist nur da gerechtfertigt, wo es an genauer Aufsicht nicht mangelt.

§. 76.

Die Saatzeit

richtet sich nach dem Zustand der Kulturfläche, nach dem Klima, der Holzart, namentlich danach, ob sich der Samen gut durchwintern läßt, und nach den verfügbaren Arbeitskräften. Ob im Herbst oder Frühjahr gesäet werden soll, ist die erste Frage, die sich jedoch nicht unbedingt für die eine oder andere Jahreszeit entscheiden läßt. Saaten unter Schutzbestand sind in der Regel im Herbst am zweckmäßigsten, weil hier die jungen Pflanzen von Frost und Hitze, eben des Schutzbestands wegen nichts zu fürchten haben und weil der Same unmittelbar nach dem Einsammeln untergebracht werden kann, somit die Mühe und Gefahr der Aufbewahrung erspart wird; wenn jedoch Mäuse und andere Thiere in größerer Zahl dem Samen nachstellen, ist die Herbstsaat nicht sehr im Vortheil. Wo kein eigentliches Frühjahr eintritt, wie z. B. im Hochgebirg, da empfiehlt sich ebenfalls die Herbstsaat, damit bei Beginn der Vegetation keine Zeit für die jungen Pflanzen verloren geht und dieselben im ersten Sommer noch gut verholzen können. Bei solchen Holzarten, welche in der Jugend dem Frost ordentlich widerstehen, ist eine Herbstsaat zulässig, wenn sie durch andere Verhältnisse, z. B. durch Mangel an Arbeiter, im Frühjahre geboten ist.

Soll im Frühjahr gesät werden, so ist es Regel, die Periode der trockenen Frühjahrswinde vorbeigehen zu lassen, und erst gegen

Ende April oder Anfang Mai zu säen; je empfindlicher die Pflanze gegen Frost ist, um so später muß man säen. Wo die jungen Pflanzen durch den Bodenüberzug gegen Frost und Hitze einigen Schutz haben, da ist eine frühere Saat zulässiger, als im entgegengesetzten Falle.

Bei Holzarten, deren Vegetation im ersten Jahre sich verhältnißmäßig rasch abschließt, wie z. B. bei der Forche und Weißtanne, verspricht eine späte Saat im Juni noch günstigen Erfolg, nur hat man in solchem Fall darauf zu achten, daß eine Zeit gewählt werde, wo es nicht an der nöthigen Feuchtigkeit zur Keimung fehlt.

§. 77.

Verfahren bei der Saat der einzelnen Holzarten.

Wenn gleich in Beziehung auf die Saat und Unterbringung des Samens bei den einzelnen Holzarten wenig Besonderes mehr zu sagen ist, so sind doch die verschiedenen Nebenumstände, unter denen die eine oder andere Holzart besser gedeiht oder zurückbleibt, sowie auch einzelne Punkte in Beziehung auf die Pflege der Saat im ersten Jahr hier zu erwähnen.

Die Eichel wird $1\frac{1}{2}$—2 Zoll tief mit Erde bedeckt, sie verlangt zu einer kräftigen Wurzelbildung einen tief gelockerten Boden, sie wird deßhalb nicht selten in $1\frac{1}{2}$—2 Fuß tief ausgehobene, nachher wieder mit der gleichen Erde zugefüllte Gräben gesät, wo sie vorzüglich gedeiht; sie hat wenig vom Frost zu fürchten, wo er nicht gar zu stark ist. Im Freien erzogen, hält sie gleichen Schritt mit der Buche und kann daher in der Mischung mit ihr ohne Anstand gesät werden. Ein zu dichter Unkrautüberzug, namentlich wenn er das Licht von den jungen Pflanzen abhält, schadet der Eiche sehr, deßhalb ist bei der Bodenvorbereitung dafür zu sorgen, daß das Unkraut nicht zu rasch wieder überhand nehmen kann.

Die Bucheln werden $\frac{1}{2}$—1 Zoll tief bedeckt; diese Holzart fordert keine tiefe Lockerung des Bodens. Unter einem Schutzbestand gedeiht sie am besten; in rauhen Lagen kann sie gar nicht im Freien erzogen werden, eine Vorkultur von Forchen oder Birken geht in solchen Fällen zweckmäßig einige Jahrzehente voraus. Wo die Buche im Freien erzogen wird, muß sie gleich nach dem Hervorbrechen der Samenlappen mit lockerem Boden behäufelt werden, daß bloß noch die Samenlappen über den Boden heraussehen. Wenn der Boden ihr zusagt, so verträgt sie sich gut mit einem mäßigen Unkrautüberzug, der ihr mancherlei Schutz gewähren kann.

Die Birken erfordern einen wunden, aber nicht zu lockeren

Boden, verlangen keinen Schutz und leiden nur selten durch den Frost; der Same wird ganz leicht mit dem Boden vermengt und dann angetreten. Letzteres ist nothwendig und daher ist auch die Vollsaat bei der Birke nur dann zulässig, wenn man dieß durch Weidvieh bewirken kann.

Die Ulmen und Erlen sind ebenso zu behandeln; die Erlensaatbeete sind durch Begießen fortwährend feucht zu erhalten bis die Pflanzen gekeimt haben. Die Samen der Hainbuchen, Eschen, Ahorn, Akazie erfordern eine etwas tiefere Bedeckung etwa 1—2 Linien hoch.

Die Weißtanne leidet gern vom Frost und unmittelbar nach der Keimung von der Sonnenhitze, erträgt aber den Schutz eines Oberholzbestandes sehr gut, sie wird selten im Freien in größerer Ausdehnung kultivirt; der Samen darf nicht stärker als 2—3 Linien bedeckt und muß fest an den Boden angedrückt werden. Unkräuter können den jungen Pflanzen einen erwünschten Seitenschutz gewähren.

Die Forche und Lärche gedeihen meist ohne allen Schutz. Bloß auf ganz magerem, dürrem Sandboden ist die Bildung einer Bodendecke abzuwarten, oder durch Aussaat von Grassamen künstlich zu fördern, da sonst die jungen Forchen von der abwechselnden Hitze und Kälte zu viel leiden müssen. Lärchen gedeihen unter solchen Verhältnissen nicht. Der Same erfordert 1—2 Linien Bedeckung; eine dichte Saat ist bei beiden Holzarten zu vermeiden. Die Lärche verlangt als Keimbett einen mehr festen als lockeren Boden. Bei der Kiefer werden öfter Zapfensaaten ausgeführt, wobei man nach dem Aufspringen der Schuppen das Ausfallen des Samens und dessen Verbindung mit dem Boden durch Ueberfahren mit einer Dornegge befördert.

Die Fichte gedeiht unter einem mäßigen Schutz, aber auch im Freien, wenn die Lage nicht zu kalt und der Unkrautüberzug gering ist. Bedeckung wie bei der Forche.

Drittes Kapitel.

Von der Pflanzung.

§. 78.

Anwendbarkeit derselben.

Die Pflanzung bekam erst in den letzten zwei Decennien eine größere Verbreitung; früher war man allgemein der Ansicht, daß

sie zu theuer, und im Großen wegen der vielen Arbeit unausführbar sey, auch hatte man noch zu wenig Erfahrungen, um die Sicherheit des Erfolgs einer Pflanzung gewährleisten zu können. Hierauf folgte eine Zeit, wo man die Saat fast ganz verwarf, obwohl beide als Kulturmittel nicht zu entbehren sind. Es ist aber vorauszusetzen, daß jede der beiden Methoden unter geeigneten Verhältnissen angewendet werde; es kann demnach hier nicht von den Vortheilen der einen oder andern Kulturart die Rede seyn, da solche bloß dann namhaft gemacht werden können, wenn die eine oder andere in unpassenden Lokalitäten vorgenommen wird. Wenn es sich von der Nachholung versäumter Kulturen handelt, so wird in der Regel die Pflanzung den Vorzug verdienen und da man früher häufiger mit solchen zu thun hatte, so ist es erklärlich, wie die Pflanzung mehr in den Vordergrund gestellt werden konnte. Sie kann sowohl im Freien, wie auch unter Schutzbestand vorgenommen werden, in letzterem Fall spricht man von Unterpflanzung.

Nach dem gegenwärtigen Stand unserer Erfahrungen soll die Pflanzung da zur Regel gemacht werden, wo

1) der Bodenüberzug zu stark ist, um das Gedeihen einer anderen Kulturart, namentlich der Saat wahrscheinlich zu machen.

2) Auf nassem und sehr steinigem oder felsigem, ebenso auf sehr herabgekommenem, ausgemagertem Boden, für den eine baldige Bedeckung durch den neuen Bestand nöthig wird.

3) In Lokalitäten, wo der Frost durch Ausziehen der ein- und zweijährigen Pflänzchen schadet, namentlich auf Kalk-, Moor- und theilweise auch auf Thonboden, oder wo der Reif ihre Existenz im jüngeren Alter gefährdet.

4) An steilen, namentlich gegen Süden abfallenden Bergwänden.

5) Im rauhen Klima.

6) Wo die Saaten der Beschädigung durch Vögel, Wild, Insekten 2c. sehr ausgesetzt, oder Schnee und Duftanhang zu fürchten sind.

7) Bei Bestandesnachbesserungen, namentlich wenn das die Blöße umgebende Holz schon einen Vorsprung hat.

8) Im Niederwald und bei dem Kopfholzbetrieb.

9) Bei empfindlichen Holzarten, die in der ersten Jugend eine sehr sorgfältige Pflege erfordern.

10) Wo Rücksichten auf Gewinnung von Nebennutzungen (Getreide, Hackfrüchte, Gras 2c.) zu nehmen sind.

11) Wo es sich von Herstellung eines bestimmten Mischungs-

verhältnisses und einer regelmäßigen Vertheilung der Pflanzen handelt.

12) Wenn der Samen in größeren Mengen schwer zu bekommen, oder sehr theuer ist.

§. 79.

Von den Pflänzlingen.

Das erste Erforderniß zu einer mittelst Pflanzung auszuführenden Kultur sind gesunde und taugliche Pflanzen. Diese lassen sich leicht erkennen an einem regelmäßig gebildeten Wurzel- und Astsystem, welche beiderseitig in gehörigem Verhältniß stehen, an entsprechend entwickelten Höhentrieben, entsprechender Zahl und Vertheilung der Seitenzweige, vollen und großen Knospen (namentlich am Gipfel), welche beim Durchschneiden eine frische grüne Farbe zeigen, an frischer grüner Farbe des Laubs und der Nadeln, glatter Rinde des Stammes und der Aeste, ohne Flechten und Moos; beim Ritzen der Rinde an der Wurzel muß eine saftige, weißlich grüne Haut sichtbar werden.

Stärkere Beschädigungen, oder schwächere, die sich oft wiederholt haben, wie z. B. durch Frost, durch Wild oder Weidvieh veranlaßte Verkümmerungen machen den Pflänzling in der Regel unbrauchbar; kümmerlich erwachsene, magere Pflanzen, an denen schon einzelne Theile absterben, im dichten Schluß gestandene, schwanke Stämmchen, ohne die gehörigen Zweige und Seitenwurzeln, sind nicht zu verwenden. Es ist dabei wesentlich zwischen den einzelnen Holzarten zu unterscheiden; das Nadelholz, welches weniger Reproduktionskraft besitzt, verlangt eine sorgfältigere Auswahl der Pflänzlinge, als das Laubholz, welches in Wurzeln und am Stamm ein stärkeres Beschneiden zuläßt, wodurch man die beschädigten Theile entfernen, oder eine entsprechende gesündere Entwicklung derselben hervorrufen kann. Die Eigenthümlichkeiten einzelner Holzarten sind ebenfalls zu beachten. — Buchen z. B., die im Druck ihrer Mutterbäume gestanden sind, lassen sich eher noch verwenden, als Eichen und Hainbuchen, namentlich wenn jene wieder unter einen Schutzbestand gepflanzt werden ꝛc.

Die Pflänzlinge können absichtlich zum Zweck der Verpflanzung erzogen werden, oder man findet Gelegenheit, sie natürlich verjüngten Beständen zu entnehmen. Im ersteren Fall kann man sie entweder selbst erziehen oder von Anderen zweckmäßig erzogene kaufen; dieß ist aber weniger zu empfehlen, weil man sie nicht nur billiger selbst erzieht, sondern auch

deßhalb, weil die selbst erzogenen nicht so weit transportirt zu werden brauchen und somit weniger Gefahren ausgesetzt sind.

Wo man die in natürlichen Verjüngungen vorhandenen Pflanzen zum Kultiviren benützt, da ist bei deren Auswahl sehr vorsichtig zu verfahren, man darf bloß solche nehmen, die in freiem Stand räumlich erwachsen sind, daß man die Gewährschaft hat, es seyen die Wurzeln gehörig entwickelt und die Pflanze ertrage den freien Stand.

Bei größeren Pflanzen muß das Ausheben sehr vorsichtig mit der Hacke oder dem Spaten geschehen, wobei so viel als möglich sämmtliche Wurzeln zu erhalten sind. In manchen Verhältnissen empfiehlt sich das Ausheben größerer und kleinerer Pflänzlinge mit dem Ballen, d. h. mit der zusammenhängenden, die Wurzeln umgebenden Erde; auf sehr sandigem und steinigem Boden ist dieß natürlich nicht ausführbar. Die zur Ballenpflanzung nöthigen Pflänzlinge können nicht weit transportirt werden, weil sich die Erde leicht ablöst und der Transport sehr theuer kommt; außerdem hat das Verpflanzen mit dem Ballen die größte Sicherheit des Erfolgs für sich, weßhalb man überall, wo es geschehen kann, von natürlicher Besamung erwachsene Pflanzen aus nächster Nähe dazu verwendet, und erst dann, wenn sich solche nicht vorfinden, besondere Pflanzkämpe zu diesem Zweck anlegt.

Sehr junge Pflanzen, vorzüglich Laubhölzer mit wenigen aber zähen Wurzeln können auf lockerem, namentlich durch längeres Regenwetter aufgeweichtem Boden mit der Hand vorsichtig ausgezogen werden. Dieses Verfahren wird in dem Fall am wenigsten schaden, wenn die Pflanzen nachher in einen lockeren guten Boden oder auf etliche Jahre in eine Pflanzschule kommen. Das Ausheben, Sammeln, und der Transport solcher Pflanzen wird aber da, wo sie nicht in großer Menge vorkommen, eben so viel, manchmal auch mehr kosten, als das Erziehen derselben in besonderen Saat- und Pflanzschulen. Zudem wird man auf jenem Wege nie so kräftige für die jeweiligen Verhältnisse genau passende Pflanzen erhalten können, wie es auf diese Weise der Fall ist; die Kultur wird daher unsicherer und so wird es voraussichtlich Regel bleiben, daß man die nöthigen Pflanzen in besonderen Saat- und Pflanzschulen erzieht.

Saatkämpe oder Saatschulen heißt man diejenigen, entsprechend vorbereiteten Stellen, in welchen der Samen ausgesät wird, um geeignete Pflänzlinge zu erziehen. Werden aber diese in den Saatschulen erzogenen Pflanzen, ehe sie an den Ort ihrer Bestimmung kommen, ein- oder mehrmals in ein anderes, ähnlich

vorbereitetes Land versetzt, um da die weitere nöthige Ausbildung zu erlangen, so erhält dieses den Namen Pflanzschule oder Pflanzkamp.

§. 80.

Von der Saatschule.

Bei der Wahl des Orts für eine Saatschule sind folgende Rücksichten zu nehmen; der Boden und die Lage muß den zu erziehenden Holzarten gut zusagen. Der Frost soll wenig zu fürchten seyn, deßhalb sind Freilagen mit entsprechendem Seitenschutz von Osten und Süden her erwünscht. Eine nördliche Lage ist besonders darum zweckmäßig, weil in einer solchen die Vegetation später beginnt, man kann also mit Pflanzen, die hier erzogen sind, länger kultiviren; die Arbeiten in der Saatschule fallen nicht mit den Arbeiten im Freien zusammen 2c. Eine abhängige Lage ist erwünscht, aber es darf die Neigung nicht zu steil seyn, weil sonst jeder Regen die gute Erde entführt, den Samen und die jungen Pflanzen ausschwemmt oder zudeckt 2c. Mit Rücksicht auf die nöthige Reinhaltung des Bodens und auf Ersparung der Arbeitslöhne ist es gerechtfertigt, einen mehr dem Sand, als dem Thon sich nähernden Boden zu wählen. Lehmböden, namentlich kalklose, welche nach stärkerem Regen an der Oberfläche eine harte Rinde bekommen, sind bei Saatschulen besonders zu vermeiden. Ein nasser unthätiger Boden ist ebenfalls nicht gut. Auf alten verrasten Blößen ist keine Saatschule anzulegen, weil man hier das Unkraut nur mit großen Kosten bewältigt.

Die Saatschulen sollen so nahe als möglich an der künftigen Kulturstelle seyn, um den theuren und gefährlichen Transport der Pflanzen unnöthig zu machen. Zweckmäßig ist es, wenn Wasser in der Nähe ist, um zärtlichere Pflanzen damit begießen zu können.

Gewöhnlich legt man die Saatschulen auf frisch abgeholzten Blößen an; auf solchen Stellen sind aber die schutzbedürftigen Holzarten, wie Buchen und Weißtannen nur mit großer Mühe und Sorgfalt zu erziehen, weßhalb man neuerdings für diese die Saatschulen in entsprechend gelichtete ältere Bestände verlegt. Um die jungen Pflanzen allmählig an eine freiere Stellung zu gewöhnen, wird der Schutzbestand nach und nach abgetrieben. In solchen Saatschulen braucht der Boden nicht umgebrochen zu werden; die Bearbeitung ist zum großen Theil erspart, weil sich der Boden von selbst locker erhält und das Unkraut nicht so wuchern kann.

Die Zurichtung der Saatschule muß in der Art erfolgen, daß dem Samen ein von Unkraut freies Keimbeet mit mildem,

lockerem Boden gegeben werden kann. Die Pflanzen sollen sich namentlich in ihren Wurzeln kräftig entwickeln, in den meisten Fällen weniger nach der Tiefe, als nach der Oberfläche hin, damit man bei der später erfolgenden Verpflanzung keine so großen Pflanzlöcher nöthig hat. Nur da, wo die zu erziehenden Pflänzchen für sehr trockene Böden oder Lagen bestimmt sind, muß das Wurzelsystem mehr in die Tiefe gedrängt werden, was besonders durch tiefe Lockerung und durch Verbesserung der untersten gelockerten Schichten geschehen kann. Ist der Boden Thon oder Lehm, so ist ein Umbruch vor Winter sehr zu empfehlen, weil dadurch der Boden milder und viele Arbeit erspart wird.

In sehr verunkrautetem Land wird häufig zuvor das Abschürfen und Verbrennen des Rasenfilzes oder eine einjährige Brache mit fleißiger Bearbeitung nöthig seyn; eine landwirthschaftliche Benützung ist nur da zulässig, wo der Boden sehr kräftig ist. Mergel, der noch nicht gehörig verwittert ist, taugt nicht zu einer Saatschule, in solchem Fall ist ein mehrjähriger Bau von landwirthschaftlichen Gewächsen als Vorbereitung zu empfehlen. Schwerer Thonboden ist durch Beimischung von humoser Walderde oder durch Brennen zu verbessern.

Der Umbruch eines Saatbeets hat gewöhnlich auf 3 bis 8 Zoll Tiefe zu erfolgen, je nach der betreffenden Holzart flacher oder tiefer; für die zu Flugsandkulturen bestimmte Kiefer ist eine 2 Fuß tiefe Rodung nöthig. Die den Boden überdeckenden Unkräuter sammt ihren ausschlagsfähigen Wurzeln sind pünktlich auszulesen, und zuvor von der zwischen ihnen befindlichen Erde zu befreien; diese Arbeit hat namentlich sehr sorgfältig zu geschehen, wenn der Umbruch unmittelbar der Saat vorausgeht, wird er aber vor Winter vorgenommen, so kann man die Unkräuter oben aufliegen lassen und im Frühjahr ablesen; auf diese Weise wird die gute Erde eher erhalten werden. Beim Umbruch ist darauf zu sehen, daß der Humus nicht zu tief untergebracht werde, weil sich sonst die Wurzeln mehr in die Tiefe ziehen, und die Verpflanzung dadurch erschwert würde. Umfriedigungen sind nöthig, wo Wild und Weidvieh schaden könnten, sie sind so wohlfeil als möglich anzulegen.

Die unmittelbare Vorbereitung für die Saat geschieht durch wiederholtes Behacken, Reinigen vom Samen- und Wurzelunkraut. Sofort wird zu Eintheilung der Beete geschritten; dieselben sollen nur so breit seyn, daß man von beiden Seiten aus ohne das Beet betreten zu müssen, in der Mitte desselben die nöthigen Arbeiten vornehmen kann, 3 bis 4 Fuß ist hienach die passendste Breite;

der Boden inzwischen eine Kruste bekommen hat und die keimenden Pflänzchen deßhalb für sich allein die Erde nicht heben können. Wo sich leicht eine solche Kruste bildet, da wird es nothwendig, die Saatbeete oder die Riefen, in denen gesät ist, gleich nach der Saat mit Moos zu bedecken; wenn die Keimpflänzchen anfangen aus dem Boden hervorzubrechen, so wird die Moosdecke weggenommen, und über die Zeit der größten Hitze ein Schirm von laubigem Reis angebracht.

Ferner ist der Samen gegen die Beschädigung durch Mäuse, Vögel und Insekten vor und während der Keimung zu schützen. Die Saatbeete sind stets rein von Unkraut und locker zu erhalten namentlich ist auf bindenderem Boden öfters zu lockern; ebenso bei trockener Witterung, weil von frisch bearbeitetem Boden auch die feineren, wässerigen Niederschläge vollständig aufgenommen werden können und die Aufnahme von Wasserdämpfen aus der Atmosphäre durch die Lockerung der Erde befördert wird. Diese Bearbeitung hat mit Vorsicht zu geschehen, damit keine Wurzeln beschädigt und keine Pflänzchen gehoben werden. Im zweiten Jahre der Vegetation sind die Saatländer ebenso wie oben angegeben, rein zu halten.

Sind die Keimpflanzen etwas erstarkt, so kann man durch dichtes Bedecken des offenen Bodens zwischen den Riefen mit Moos, Laub rc. den gleichen Zweck erreichen, wie durch die Lockerung; es erhält jene Decke dem Boden die Feuchtigkeit, läßt kein Unkraut aufkommen, wirkt düngend, hindert das öftere Auf- und Zufrieren, und damit das Ausziehen der Pflanzen durch den Frost. Bei Vollsaaten wird dieß verhindert durch $1/2$—$3/4$ Zoll hoch im Herbst eingestreute, feingesiebte Erde. Auch das Bedecken mit Reis ist gut; bei Kiefern wird dadurch noch die Schütte verhindert. Wenn die Spätfröste im Frühjahr seltener werden, ist die Reisdecke allmählig abzunehmen. — Vom Frost ausgezogene Pflanzen sind durch alsbaldiges Antreten und Bedecken der Wurzeln mit feiner Erde vor dem Verderben zu schützen.

Beim Ausheben der Pflanzen ist vorsichtig zu verfahren, damit man alle, namentlich auch die feineren, für die Ernährung wichtigeren Wurzeln möglichst vollständig und unverletzt erhält. Zu dem Ende muß man den in Reihen stehenden Pflanzen von der Seite beikommen, in angemessener Entfernung parallel damit einen Graben ziehen und von hier aus die Wurzeln der Pflanzen untergraben; man kann sie dann leicht in den Graben herein ziehen und durch kleine Nachhülfe vollends losmachen; die zwischen den Wurzeln befindliche Erde ist durch vorsichtiges Schütteln, oder wenn dieselbe bindend ist, durch Wegdrücken mit der Hand, zu entfernen.

Das Ausheben hat sich manchmal nicht auf alle Pflanzen zu erstrecken, indem ein Theil derselben noch fürs nächste Jahr übergehalten wird. In dem Fall kann man die stärkeren Pflanzen bei feuchtem Wetter ausrupfen, dieß ist namentlich bei Eichen, Eschen, Buchen zuläßig, so lang sie noch wenig Seitenwurzeln haben, oder man kann die Riefen der Länge nach hälftig theilen, oder gleichmäßig unterbrechen, so daß man z. B. auf $^1/_4$ Fuß Länge sämmtliche Pflanzen aushebt, und dann wieder ein eben so großes Stück stehen läßt, oder wenn die Riefen sehr enge gezogen waren, läßt man je die zweite Riefe ganz herausnehmen. Die bei Herausnahme der Pflanzen entstehenden Löcher sind alsbald mit guter Erde wieder auszufüllen. Besonders vorsichtig sind die jungen Forchen auszuheben, damit namentlich die Pfahlwurzel vollständig erhalten bleibt.

Stark verletzte, oder unterdrückte, oder aus sonstigen Ursachen kümmernde Pflanzen sind zur besseren Kräftigung in die Pflanzschule zu verpflanzen.

Die feineren Würzelchen, die vorzüglich zu erhalten sind, trocknen sehr rasch aus, und verderben dadurch; es ist daher dringend nöthig, sie davor zu schützen durch Bedecken mit feuchtem Moos, Laub, Erde oder durch Eintauchen der Wurzeln in Wasser. Am besten ist freilich ein baldiges Unterbringen der fraglichen Pflanzen an den Ort ihrer zukünftigen Bestimmung. Kann man dieß aber nicht sogleich thun, so ist es nöthig, die Pflanzen ordentlich in Erde einzuschlagen. Dieß darf nicht gebund- oder büschelweise geschehen, sondern es müssen die Gebunde gelöst und die Pflanzen auseinander genommen und ihre Wurzeln vollständig mit feiner Erde umgeben werden, damit keine Luft dazwischen treten kann, wodurch das Austrocknen und Verderben beschleunigt wird; Nadelholz ist namentlich in dieser Hinsicht sehr empfindlich.

Das Ausheben der Pflanzen mit den Ballen geschieht in der Regel mit dem Hohlspaten oder Pflanzenbohrer; dieses Instrument kann nur bei jüngeren Pflanzen angewendet werden.

Man muß dafür sorgen, daß jedes Jahr die nöthige Fläche eingesät wird, um den Pflanzenbedarf nachhaltig decken zu können, wobei auf eine genügende Reserve Bedacht zu nehmen ist. Es können auch nach einem reichen Samenjahr Pflanzen, die noch verschult werden, aus Schlägen an Wegen 2c. ausgehoben und damit die Anlage von besonderen Saatbeeten 2 oder 3 Jahre lang erspart werden.

Der Wechsel der Saatschulen hat Vieles für sich, namentlich bei Holzarten, die keiner sorgfältigeren Pflege bedürfen, und bei Kahlschlagwirthschaft; man bekommt dadurch immer wieder

frischen, kräftigen Boden, kann den Transport der Pflanzen abkürzen, den passendsten Standort für die einzelne Holzart wählen ꝛc., doch hat er auch seine Nachtheile und ist unter Umständen wenigstens nicht zu rasch zu bewerkstelligen, wo namentlich ein von Unkraut reines Land schwer zu finden, oder wo der Umbruch, die Umzäunung ꝛc. theuer ist, bei kleineren Waldcomplexen und geringem Pflanzenbedarf, bei vorherrschender natürlicher Verjüngung und langsamem Abtrieb. In solchem Falle ist in den einzelnen Saatbeeten ein passender Wechsel der Holzarten einzuführen, oder es muß eine künstliche Düngung durch humose Erde, Rasenasche, Holzasche ꝛc., die nöthige Nachhülfe gewähren. Namentlich da, wo eine Holzart eine längere Reihe von Jahren gestanden ist, darf dieselbe nicht sobald wieder nachgezogen werden. Häufig werden Saat- und Pflanzschulen mit Compost gedüngt, der aus verschiedenen Abfällen der Saatschule, namentlich aus Unkraut bereitet wird; er enthält eben deßhalb vielen keimfähigen Unkrautsamen und macht das Land sehr unrein; gewöhnlich ist der Compost auch kein besonders wirksamer Dünger, und durch seine Bereitung theuer.

§. 82.

Die Pflanzschule.

Hiefür ist kein so milder Boden nothwendig wie für die Saatschule. Die Pflanzen kommen schon mit den erstarkten Ernährungsorganen versehen dahin, können also auch mehr Hindernisse und Schwierigkeiten überwinden.

Die Pflanzschule darf eher etwas abhängig seyn, als die Saatschule. Weil der Umbruch des Bodens und die selten entbehrliche Umzäunung ziemlich viel kosten, so ist eine Pflanzschule stets längere Zeit beizubehalten, und darum muß man auf eine passende Lage sehen, damit der Transport der Pflanzen nach allen Richtungen hin erleichtert ist; man muß mit Wagen gut hin- und wegkommen können. Der Umbruch des Platzes soll auf $^1/_2$ bis 1 Fuß Tiefe erfolgen, tiefer aber nicht, weil es meist auch hier der Zweck nicht ist, die Wurzelbildung nach der Tiefe hin zu begünstigen, um das spätere Pflanzgeschäft zu erleichtern und den Erfolg zu sichern. Die Wurzelunkräuter sind beim Umbruch sorgfältig zu entfernen, dagegen kann der sonstige Bodenüberzug tief untergebracht werden, um so die nährenden Theile zu erhalten.

Für schattenliebende Pflanzen wird die Pflanzschule unter Schutzbestand angelegt, man erspart dadurch die Umbruchkosten wenigstens theilweise, muß aber, wie oben bei den Saatschulen bereits

angegeben ist, eine Stelle mit gutem Boden und ziemlich dichter Laubdecke dazu aufsuchen.

Bei jeder Pflanzschule ist auf Herstellung einer Ebene und auf Ausgleichung der verschiedenen Unebenheiten im Terrain zu dringen; es muß aber jedenfalls dem Boden eine gleichmäßige Neigung gegeben werden. Wo bei dieser Gelegenheit viel roher, unverwitterter Untergrund an die Oberfläche gebracht wird, da ist es nöthig, den Boden durch Brachliegenlassen, oder durch Bebauen mit landwirthschaftlichen Gewächsen, namentlich Hackfrüchten, etwas milder werden zu lassen.

Die in der Saatschule nothwendige Beeteintheilung ist in der Pflanzschule meistens überflüssig und der Raumersparniß wegen zu unterlassen.

Das Einsetzen der Pflanzen in die Pflanzschule (Verschulen, Pikiren der Gärtner) geschieht in Reihen nach der Schnur, diese Reihen sind an Abhängen so zu ziehen, daß sie horizontal laufen, um das Abschwemmen des Bodens zu verhindern. Zwischen je der 3ten bis 6ten Reihe gelegtes Moos bewirkt das Gleiche. Die Entfernung der Reihen richtet sich zuerst darnach, daß die Bearbeitung zwischen denselben gut vorgenommen werden kann, daß den Wurzeln und Aesten gehöriger Raum zur Entwicklung gegeben ist. Bleiben also die Pflanzen längere Zeit im Pflanzbeet, so müssen sie auf größere Distanzen gestellt werden; sollen dagegen schnell hohe Stämmchen erzogen werden, so ist enger zu pflanzen; auf sehr gutem Boden kann dieß gleichfalls ohne Nachtheil geschehen.

Beim Nadelholz, das in der Regel bloß zwei oder drei Jahre im Pflanzbeet bleibt, genügt eine Entfernung der Reihen von 4 bis 6 Zoll und $^3/_4$ bis $1^1/_2$ Zoll Abstand der Pflanzen in den Reihen. Lärchen sollen schon etwas weiter gepflanzt werden. Bei Buchen, Hainbuchen, sind 6 bis 8 Zoll Distanz der Reihen und 2 bis 4 Zoll Entfernung der Pflanzen von einander das Minimum. Eichen, Eschen, Ahorn, Ulmen, welche entweder länger im Pflanzenbeet bleiben, oder sehr rasch wachsen, verlangen einen größeren Abstand, 15 Zoll bis 2 Fuß und 3 bis 5 Zoll; Heister oder Hochstämme (5 bis 10 Fuß hohe Pflanzen) mindestens 2 Fuß, beziehungsweise $1^1/_2$ Fuß. Pflanzen, die später mit dem Ballen ausgehoben werden, erhalten 6 bis 14 Zoll Abstand nach beiden Seiten.

Bei ganz jungen Pflanzen mit wenig entwickelten Seitenwurzeln, bei lockerem, lehmigem oder Sandboden geschieht das Einsetzen am schnellsten mit dem Setzholz oder Setzeisen (bald rund, bald dreikantig), wobei nur darauf zu sehen ist, daß die Wurzeln fest

angedrückt werden. Füllerde läßt sich bei diesem Verfahren nur in geringer Menge anwenden.

Stärkere Pflanzen werden am besten in 3 bis 5 Zoll tiefe, mit der Hacke gezogene Rillen oder Gräbchen gelegt, und die Erde nachher mit den Händen beigezogen und fest angedrückt, oder gut angetreten. Die Anwendung von besserer Erde zum Ausfüllen der Rillen ist sehr zweckmäßig, wenn man die Wurzelbildung mehr nach oben leiten will.

Ein zweimaliges Versetzen ist nur ausnahmsweise zu empfehlen, die Pflanzen werden dadurch unnöthig vertheuert und das Verpflanzen derselben an ihren Bestimmungsort wird ebenfalls schwieriger. Es wird noch ausnahmsweise bei der Eiche empfohlen; neuerdings schlägt man aber mehr den andern billigern Weg ein, daß man die Eiche nach gehöriger Bodenvorbereitung durch die Saat an Ort und Stelle anzieht.

Bei Hochstämmen oder Heistern, welche zu Alleebäumen bestimmt sind, wird ein zweimaliges Verpflanzen Regel seyn.

§. 83.

Fortsetzung.

Vor dem Einsetzen müssen manche Pflanzen in den Wurzeln und Aesten beschnitten werden.

Das Beschneiden der Aeste hat den Zweck, das beim Ausheben durch Verletzung und Verlust einzelner Wurzeln gestörte Gleichgewicht zwischen Zweigen und Wurzeln wieder herzustellen, überhaupt die gestörte und gehemmte Vegetationsthätigkeit auf einige wenige Organe zu concentriren und dadurch zu fördern. In einigen Fällen soll durch das Beschneiden eine gefälligere Baumform erzielt, oder das Wachsthum in einer bestimmten Richtung gefördert werden.

Das Beschneiden der Wurzeln hat zum Zweck, entweder bloß einen verletzten Theil der Wurzel zu entfernen und an die Stelle der durch Zerreißen oder Quetschung entstandenen eine glatte, leichter heilbare Wunde zu setzen, oder man beabsichtigt der Wurzelbildung eine andere, den Zwecken der Kultur entsprechendere Richtung zu geben. Die Schnittfläche einer solchen Wurzel hat nämlich nicht bloß die Funktion, solange noch nicht die nöthige Zahl von feinen Saugwurzeln vorhanden sind, Wasser, und damit die sonstige Pflanzennahrung aufzunehmen, sondern auch die Bildung von solchen Saugwurzeln am Rande des Abschnittes zu veranlassen. Demzufolge ist das Beschneiden der Wurzel nicht nothwendig bei Pflanzen, die sorgfältig ausgehoben wurden und die bloß Saug-

wurzeln in der geeigneten Stellung haben. Bei Nadelhölzern, wo die Schnittfläche leicht verharzt und dann kein Wasser mehr eindringen kann, wird das Beschneiden ebenfalls unterlassen.

Das Beschneiden in den Aesten ist unnöthig bei den Nadelhölzern, namentlich wenn sie sehr jung verpflanzt werden; bei Laubhölzern, so lang sie bloß den Stamm ohne, oder mit ganz schwachen Seitenästen entwickelt haben. So lang überhaupt die Gipfelknospe gehörig ausgebildet ist, braucht man den Gipfel nicht zu beschneiden.

Das Beschneiden geschieht mit einem scharfen Messer, oder wo viel geschnitten wird, mit einer guten Baumscheere, welche das Geschäft sehr fördert. Bei den Wurzeln hat es so zu geschehen, daß, wenn der Baum aufrecht gestellt wird, die Schnittfläche auf der untern Seite befindlich ist und beim Einsetzen auf dem Boden unmittelbar aufsitzt. Manche Forstleute verlangen eine Schonung der Pfahlwurzeln. Beim Versetzen ins Pflanzenbeet würde dieß gerade den Zweck dieser Maßregel aufheben; diejenigen Bäume, die eine Pfahlwurzel nöthig haben, reproduciren eine solche unter allen Verhältnissen, wo es der Standort erlaubt. Uebrigens ist zu bemerken, daß die Funktion der Pfahlwurzel bald aufhört, und daß dann die Pfahlwurzel selbst eingeht, wie man leicht bei der Eiche beobachten kann. Beim Versetzen ins Pflanzenbeet müssen die Wurzeln so kurz beschnitten werden, daß man beim nächsten Ausheben und Verpflanzen auf die Kulturstelle noch den an der Schnittfläche sich bildenden Wurzelkranz gut benützen kann, ohne die Pflanzlöcher auffallend tief und weit machen zu müssen.

Das Beschneiden des Stamms und der Aeste geschieht oft kurzweg in der Weise (jedoch nur bei Laubholz), daß man etliche Zoll über der Wurzel den ganzen Stamm abschneidet oder mit einem Beil abhaut und vom Stock wieder neuen Ausschlag erwartet. Dieses Verfahren (Stutzer- oder Stummelpflanzung) ist da Regel, wo der Stamm oder der Gipfel durch Frost, Hagel, Wild, Mäuse rc. beschädigt wurde, oder wenn die Pflanze seither auf magerem, unbeschütztem Boden, oder in zu starkem Druck kümmern mußte, oder wenn beim Ausheben die Wurzeln auffallend verletzt wurden.

Im Uebrigen ist es Regel, beim Beschneiden nur so viele Aeste wegzunehmen, als nothwendig sind, um das gestörte Gleichgewicht mit dem Wurzelsystem wieder herzustellen. Es sollen hauptsächlich die stärkeren Aeste weggenommen werden, namentlich solche, welche mit dem Gipfeltrieb concurriren. Dabei ist auf die Eigenthümlichkeit der Holzart zu achten. Bei der Ulme entwickelt sich z. B. der nächstjährige Gipfeltrieb sehr gern aus einem Zweig, der

im heurigen Jahr noch eine mehr seitliche Stellung einnimmt. Bei der Akazie ist regelmäßig der künftige Gipfel anfänglich ein Seitenast, weil sie die Gipfelknospen nicht ausbildet. Wo der Gipfel abgeschnitten werden muß, hat dieß stets unmittelbar über einem gesunden Auge zu geschehen und wenn die Holzart gegenständige Knospen hat, so ist eine davon noch wegzunehmen. Wird ein Seitenast abgeschnitten, so hat dieß nicht glatt am Stamm, parallel mit dessen Achse, sondern etwa in einem Winkel von 30—45° zu geschehen, weil auf diese Weise die kleinste Wunde entsteht, und die Wulst am Absatz des Astes noch geschont werden kann.

Während des Beschneidens müssen die Pflanzen nach ihrer Größe in Klassen gebracht werden; untaugliche Pflanzen sind natürlich wegzuwerfen, wogegen solche, die noch einigen Erfolg versprechen, wieder besonders zu legen sind. Selbst kränkliche Pflanzen erholen sich oft noch in der Pflanzschule und sind darum, wenn es an guten Pflanzen fehlt, nicht zu vernachlässigen.

Dieses Klassificiren der Pflänzlinge ist bei allen zum Verschulen bestimmten nöthig, damit man diejenigen, welche bereits kräftig entwickelt sind und somit auch künftig ein besseres Gedeihen versprechen, besonders setzen kann; sie lassen sich oft ein oder zwei Jahre früher verwenden und wenn man sie nicht abgesondert ausheben könnte, so müßten sie entweder länger stehen bleiben, oder die noch nicht brauchbaren mit ausgehoben und wieder verpflanzt werden, was nur unnöthige Kosten macht. — Während des Beschneidens und Sortirens sind die Pflanzen vor Austrocknung der Wurzeln sorgfältig zu schützen.

§. 84.

(Schluß.)

Die Pflege der Pflanzbeete besteht ähnlich wie die der Saatbeete, hauptsächlich im Reinhalten von Unkraut und namentlich im ersten Jahr in öfterem Lockern, damit die Wurzelbildung in der Nähe der Erdoberfläche befördert wird. Während im ersten Jahr auf bindendem Boden ein drei- bis viermaliges Lockern nöthig wird, genügt im zweiten und dritten Jahr ein zweimaliges Wiederholen dieser Arbeit, falls das Land nicht zu unkrautig wäre. Dabei ist zu bemerken, daß die Lockerung im Frühjahr tiefer als sonst zu geschehen und daß im Allgemeinen die Tiefe der Lockerung sich nach dem Boden und der Holzart zu richten hat; auf Thonboden tiefer als auf Sandboden, bei Nadelholz nicht so tief als bei Laubholz ꝛc.

Auch hier kann der Zweck der Lockerung billiger erreicht werden durch Bedecken des Bodens mit Gras, Moos, Laub ꝛc. zwischen den

Pflanzenreihen; es muß dieß aber unmittelbar nach einer Bodenlockerung und Reinigung geschehen.

Die Arbeiter wenden zum Behacken oder Felgen in der Regel die gewöhnlichen, leichten Hacken oder Hauen an, und haben dabei die Gewohnheit, in das bereits gelockerte Land hineinzustehen, und dieses wieder theilweise festzutreten, was namentlich geschieht, wenn sie kleine Schritte nehmen. Man kann diesen Uebelstand vermeiden, wenn man sie je in einem noch nicht bearbeiteten Reihen aufstellt und von dem aus in den nächsten mit der Hacke hinüber greifen läßt; es kann hiebei zwar nur je ein oder zwei Reihen bearbeitet werden, aber die Arbeit geht eben so schnell.

Wachsen von den Laubhölzern einzelne zu sehr in die Aeste, so sind die stärksten Zweige herauszuschneiden; es kann dieß ohne Nachtheil auch im Sommer geschehen.

Ueber das Ausheben der Pflanzen ist zu dem bereits oben Gesagten noch beizufügen, daß die Räumung in der Regel sich auf zusammenhängende Flächen zu erstrecken hat. Bei dem engen Stand, bei welchem wir in den Pflanzschulen unsere Forstbäume erziehen, ist es nicht wohl thunlich, einzelne Stämme aus den Reihen heraus zu nehmen.

Je stärker die Pflanzen sind, um so weniger kann man sie mit ihren sämmtlichen Wurzeln herausbekommen; es ist dieß aber auch, besonders bei den Laubhölzern nicht so absolut nöthig, wenn man nur die Pfahlwurzel und ihre hauptsächlichsten Seitenzweige auf eine Länge von 6 bis 12 Zoll bekommt. Der Zeitpunkt des Aushebens richtet sich weniger nach dem Alter der Pflänzlinge, als vielmehr nach ihrer Entwicklung, und dann nach den Erfordernissen der Kulturfläche, wie weiter unten gezeigt werden wird.

Bei den Pflanzschulen ist ein Wechsel nicht so leicht ausführbar wegen der damit verbundenen Kosten, um so nothwendiger ist es daher mit dem Anbau der einzelnen Holzarten in den verschiedenen Beeten abzuwechseln und namentlich zwischen beschattenden und nicht beschattenden einen ordentlichen Umlauf einzuführen; sodann ist es zweckmäßig, nach jedem Ausleeren eines Feldes die Bearbeitung desselben in der Art vorzunehmen, daß wieder eine andere Bodenschicht an die Oberfläche kommt, was am besten durch doppeltes Umspaten geschehen wird. Wo der Boden schon mehr erschöpft ist, muß zur künstlichen Düngung mit Rasenasche oder Laub geschritten werden; am besten wirkt das Laub von derjenigen Holzart, welche auf dem betreffenden Felde erzogen werden soll.

Wird eine Pflanzschule ganz verlassen, so bleiben so viele Stämme auf ihr zurück, daß diese in Bälde einen geschlossenen

Bestand bilden können; dabei ist jedoch darauf zu achten, daß keine zu bunte Mischung entsteht, daß namentlich keine unverträglichen Holzarten beisammen gelassen werden. Diese Gelegenheit kann übrigens leicht benützt werden zur Anzucht seltenerer Holzarten und zur Waldverschönerung.

Das Flächenverhältniß zwischen Saat- und Pflanzschule wechselt natürlich nach den verschiedenen Holzarten und Erziehungszwecken; man wird als Mittelzahl wohl das 8—10fache von der Saatschule für die Pflanzschule annehmen dürfen. — Bei geringerem Pflanzenbedarf kann man Grabenaufwürfe und Stocklöcher zum Verschulen benützen.

§. 85.

Zeit der Pflanzung.

Nach den bisherigen Erfahrungen empfiehlt sich in den meisten Fällen die Zeit unmittelbar vor dem Laubausbruch, als die passendste für die Pflanzung mit entblösten Wurzeln. Wenn die Pflanzen nicht zu weit zu transportiren sind, so ertragen einzelne Holzarten das Versetzen noch, wenn schon die Blätter ausbrechen, Kiefern (ohne Ballen) selbst noch, wenn sie stark treiben; auch die Fichte ist zur Zeit wo die Knospen aufbrechen noch gut zu verpflanzen. Tannen und Lärchen dürfen dagegen nur so lang die Knospen geschlossen sind, verpflanzt werden. Die Laubhölzer ertragen eine späte Pflanzung, wenn man sie zuvor stark beschneidet. Pflanzungen mit dem Ballen können selbst im Vorsommer mit Sicherheit noch ausgeführt werden; auch im Herbst ist die Ballenpflanzung zuläßig, wenn die Pflanzen nicht zu groß sind, daß sie vom Schnee umgedrückt werden, ehe sie angewachsen sind. Sonst ist die Herbstpflanzung bloß da zu rathen, wo der Boden im Frühjahr spät zugänglich oder wenn sie unter Schutzbestand ausgeführt wird und wo im Frühjahr die nöthigen Arbeiter fehlen. Auch das frühe Austreiben einer Holzart kann die Herbstpflanzung räthlich machen, z. B. bei der Lärche, Tanne. Zwischen hohen ein- und zweijährigen Unkräutern ist die Herbstpflanzung sehr erschwert.

Die im Herbst ausgeführten Pflanzungen haben den Winter über namentlich in exponirten Lagen häufig vom Frost zu leiden; der Boden wird bis zum Beginn der Vegetation zu fest und dieser Umstand wirkt hinderlich auf die Entwicklung des Wurzelsystems; es treiben deßhalb auch die im Herbst gesetzten Pflanzen im folgenden Frühjahr später aus als die in demselben Frühjahr gesetzten.

§. 86.

Alter der Pflänzlinge.

Die Größe, oder wie man gewöhnlich zu sagen pflegt, das Alter, in welchem die Pflanzen versetzt werden, ist sehr verschieden. Kiefern werden häufig im ersten Jahr vom Saatbeet ins Freie gebracht, im 3ten Jahr lassen sie sich ohne Ballen nicht mehr mit Sicherheit verpflanzen, wogegen Eichen, Buchen und Tannen meist erst im 6. bis 8. Jahr an den Ort ihrer Bestimmung kommen; Lärchen werden schon im zweiten Jahre verwendet; Fichten zum Theil ebenso alt, meist aber im dritten oder vierten Jahr.

Auf wundem Boden, wo weniger vom Unkraut zu fürchten ist, oder unter Schutzbestand darf man mit kleinen Pflanzen kultiviren; schnellwachsende Holzarten lassen sich ebenfalls ohne Nachtheil ins Freie bringen, so lange sie noch nicht hoch sind. Bringt man mehrere Pflänzlinge mit einem kleinen Ballen Erde in ein und dasselbe Pflanzloch (Büschelpflanzung), so kann man auch kleinere Pflanzen nehmen, als bei der Einzelnpflanzung, ebenso bei der Hügelpflanzung. Auf magerem Boden soll es zweckmäßiger seyn, kleinere, jüngere Pflanzen anzuwenden, weil sie sich besser an die magere Kost gewöhnen, als große, die mehr Nahrung bedürfen und noch nicht die nöthige Wurzelverbreitung haben. — Auf dicht verfilztem Boden sind größere Pflanzen zu wählen, ebenso auf Stellen, wo Frost und Reif häufig schaden. Will eine langsam wachsende Holzart mit einer schnell wachsenden erzogen werden, so ist jene in größeren Exemplaren nöthig. Hat die Kulturstelle eine kleine Ausdehnung, ist das umgebende Holz schon weit voran, oder hat es einen raschen Wuchs, wie z. B. Stockausschläge, so dürfen ebenfalls keine kleinen Pflanzen genommen werden. Wo Weidvieh und Wild schadet noch weniger. In rauhem Klima und auf trockenem Standort fährt man mit größeren Pflanzen sicherer.

Auch bei der besten Erziehungsmethode erhält man nicht durchaus gleichmäßig erstarkte Pflanzen; es ist daher geboten, dieselben mit Umsicht zu vertheilen, die kleineren auf weniger, die größeren auf stärker verraste Plätze; auf kleineren Blößen diese an den Rand, die schwächeren in die Mitte.

§. 87.

Art der Pflanzung.

Die Pflanzung wird vorgenommen mit Ballen, mit der die Wurzeln umgebenden Erde, Ballenpflanzung, oder mit entblößten Wurzeln bei einzelnen Stämmen, Einzelnpflanzung,

oder es werden mehrere Pflanzen zusammen mit einem einzigen Ballen ausgehoben und in Ein Pflanzloch gesetzt (Büschelpflanzung).

Die Ballenpflanzung mit Hülfe des Hohlspatens oder Pflanzenbohrers ist einfach; das Ausheben und Einsetzen kann auch von ungeübten Arbeitern mit ziemlicher Sicherheit vollzogen werden; dagegen ist der Transport erschwert und es ist daher stets nöthig, daß die Pflanzen in nächster Nähe, wo man sie braucht, auf etwas bindendem, womöglich mit einer leichten Grasdecke versehenem, steinfreiem Boden erzogen werden; oder aus natürlichen Verjüngungen entnommen werden können.

Die Ballen müssen so groß seyn, daß die Mehrzahl der Wurzeln in denselben enthalten ist, und daß sie genau in die gemachten Löcher passen, oder was noch zweckmäßiger aber etwas umständlicher ist, sie müssen mit lockerer Erde umgeben, und dann fest gedrückt werden. Im Großen ist sie nur mit jüngeren Pflanzen ausführbar, und auch nur mit solchen, welche keine tiefgehende Pfahlwurzel haben. Bei 2 bis 4jährigen Kiefern ist sie vorzugsweise im Gebrauch. — Im Kleinen wird sie angewandt zu Bestandesnachbesserungen, wobei auf kleinere Blößen oder alte Frostplatten 3 bis 6 Fuß hohe, aus dem angrenzenden Bestand ausgehobene Pflanzen verpflanzt werden. Hiezu verwendet man zwei scharfe und schwere Spaten, mit welchen zwei Männer die auszuhebende Pflanze sammt dem Ballen losstechen; das Einsetzen geschieht nicht so tief, daß der Ballen ganz versenkt würde, er wird bloß auf eine wunde Stelle aufgesetzt und mit Erde oder Rasen umgeben.

Die Büschelpflanzung wurde früher bei Fichten häufig angewendet, um einen baldigen Schluß der Kultur zu befördern, und die Nachbesserungen überflüssig zu machen; es hat sich aber gezeigt, daß diese Zwecke nur dann erreicht werden, wenn man nicht mehr wie früher 30 und mehr Pflanzen in eine Büschel nimmt, sondern höchstens 4—5. Diese Methode empfiehlt sich für solche Verhältnisse, wo die Nachbesserung sehr erschwert ist, wo die Pflanzen von großer Trockenheit vom Weidvieh, Wild u. dgl. zu leiden haben.

Die Einzelpflanzung mit entblößten Wurzeln ist gegenwärtig in größter Ausdehnung üblich; wenn man baldige Zwischennutzungen wünscht, bepflanzt man die 3. oder 4. Stufe mit je 2 Pflanzen.

In Betreff der Entfernung, in welche die Pflanzen gebracht werden sollen, läßt sich eben so wenig eine bestimmte, allgemein bindende Regel geben; sie muß sich nach den Verhältnissen ändern. Auf magerem Boden, bei dichtem Unkräuterüberzug, in rauhem

Klima ist enger zu pflanzen; kleinere oder langsam wachsende, in der Jugend Schutz bedürfende Pflanzen und solche, welche das Wild ꝛc. gern beschädigt, müssen in größerer Zahl angezogen werden. Unter Schutzbestand, von welchem beim Abtrieb und der Abfuhr noch Beschädigungen zu fürchten sind, muß enger gepflanzt werden, ebenso da, wo die schwächeren Sortimente gut verwerthet werden können, oder wo sehr langes, astreines Holz erzogen werden soll. Wenn andere, der Hauptkultur nicht schädliche Holzarten von selbst anfliegen und einen baldigen Schluß begünstigen, so erlaubt dieß eine räumlichere Pflanzung. Wo es sich von Bestockung größerer, öder Stellen handelt, kann man weiter pflanzen, als bei kleineren Blößen, die rings schon von höherem Holze umgeben sind. In solchem Falle ist dann auch noch auf die Entfernung vom angrenzenden Bestand zu achten. Diese richtet sich nach dem Lichtbedürfniß und dem muthmaßlichen Wachsthumsgang der vorhandenen und der anzuziehenden Holzart. Wenn es nicht ganz besondere Zwecke erheischen, soll keine Pflanze an Orte gesetzt werden, wo sie nicht emporkommen und gedeihen kann. Man kann es häufig sehen, daß diese Regel nicht beachtet und dadurch viel unnützes Geld ausgegeben wird. Am zweckmäßigsten ist es, die Pflanzen eng zusammen in die Mitte der Blöße zu setzen und außen gegen das stehende Holz einen ziemlich breiten Ring unbepflanzt zu lassen, oder größere Pflanzen dahin zu nehmen.

Auf einem Boden, der längere Zeit unthätig gewesen ist, auf dem sich viel abstringirender Heidenhumus findet, wo das Gras oder sonstiger Kräuterüberzug sehr dicht ist, müssen längere Zeit vor der Pflanzung entsprechende Vorbereitungen getroffen werden. Im ersteren Fall ist das Pflanzen in eingefüllte Gräben zweckmäßig; dabei hat man vor allem dafür zu sorgen, daß der untaugliche Boden längere Zeit an der Luft ausgebreitet bleibe, um für die Pflanzen nahrungsfähig zu werden. Auch das Pflanzen auf die Grabenaufwürfe ist namentlich an feuchten Orten zu empfehlen.

Wo ein zu dichter Bodenüberzug schädlich werden könnte, da sind vor der Pflanzung Plaggen umzulegen; man haut nämlich mit einer schweren breiten Haue 1 bis 2 Quadratfuß große Rasen los und legt sie, die bisherige Oberfläche nach unten gekehrt, neben die abgeschälte Stelle auf den Filz. Dadurch erhält man eine doppelte Grasschicht mit Erde bedeckt und wenn nach $1/2$ bis $1 1/2$ Jahren jene in Verwesung übergegangen ist, so wird auf diese Plaggen gepflanzt. Der Erfolg dieser Kultur ist durch den sich bildenden Humus und durch den Schutz vor den nachtheiligen Einwirkungen des Unkräuterüberzugs wesentlich gesichert, man kann

ziemlich kleine Pflanzen dazu nehmen. Beim Abschälen der Rasen ist nur eine dünne Erdschicht mit umzulegen, soweit die Erde mit Wurzeln durchflochten ist. Die Pflanzung auf solchen Plaggen hat in der Weise zu geschehen, daß die Wurzel des Pflänzlings mit ihrer Spitze noch in den unter der Plagge befindlichen festen Boden eingesetzt wird. Auf nassen Stellen mit steinfreiem Boden kann man die Plaggen in schmalen zusammenhängenden Streifen ausheben und diesen eine solche Richtung geben, daß dadurch eine oberflächliche Entwässerung bewirkt wird, was das Gedeihen der Kultur sehr sichert.

Auf schwerem Thonboden wäre es oft gut, die Pflanzlöcher vor Winter anfertigen zu lassen, daß der Boden unter den Einwirkungen des Frostes milder würde, aber es füllen sich diese Löcher während des Winters in der Regel mit Wasser, wodurch die Arbeit des Pflanzens sehr aufgehalten wird.

§. 88.

Einsetzen der Pflanzen.

Die Größe der Pflanzlöcher richtet sich wesentlich nach der Ausdehnung des Wurzelsystems der betreffenden Pflanzen, dann auch nach der größern oder geringern Nothwendigkeit die Wurzelbildung bei denselben auf dem neuen Standort durch künstliche Nachhülfe zu begünstigen.

Bei der Verpflanzung von einjährigen Kiefern auf Sandboden wird nur mit einem Holz ein Loch in die Erde gestoßen, dann die Wurzel eingesenkt und sofort mit demselben Holz wieder angedrückt. Das Buttlarsche Pflanzeisen ist ein ähnliches einfaches Pflanzinstrument. Auf lockerem Boden wird die Pflanzung in den Spalt (Klemmpflanzung) angewendet, man stößt einen gewöhnlichen, oder einen mit aufgeschmiedeten Rippen versehenen Spaten senkrecht in den Boden, bewegt ihn nach beiden Seiten, senkt die Wurzel des Pflänzchens in den auf diese Weise gebildeten Spalt und tritt denselben mit beiden Füßen wieder zu. Bei 2jährigen Eichen wird für die Pfahlwurzel mit einem Eisen in den Spalt selbst noch ein tieferes Loch vorgestoßen. [1]

Das einfachste Verfahren, für größere Pflanzen Löcher zu machen, bedingt die Anwendung des Hohlspatens oder Pflanzenbohrers; derselbe wird in die Erde gestoßen und dann mit einer drehenden Bewegung sammt dem dazwischen hängen gebliebenen

[1] v. Alemann, über Forstkulturwesen. Magdeburg. 1861.

Ballen zurückgezogen. Der Heyer'sche cylindrische Hohlbohrer ist hiezu sehr zweckmäßig.

Der von Forstmeister Lang in Neuenbürg construirte schraubenförmig gewundene Spiralbohrer läßt sich ebenfalls zu Anfertigung von Pflanzlöchern verwenden; er hebt allerdings die Erde nicht aus und man muß vor dem Einsetzen der Pflanzen in solche Löcher die lockere Erde vorher auf die Seite schaffen, aber es wird auf diesem Wege eine vortheilhafte Zerkrümelung des Bodens bewirkt, welche das Gedeihen der Pflanzen wesentlich fördert. Auf steinigem Boden ist dieser Bohrer ausgezeichnet, weil er sich leicht zwischen den Steinen durchwindet; zur Ballenpflanzung ist er aber nicht zu gebrauchen.

Bei Anfertigung gewöhnlicher Pflanzlöcher für mittelgroße Pflanzen wird auf die Weise verfahren, daß zuerst der Unkrautüberzug hinweg geschafft wird, wobei aber die gute Erde sorgfältig zu erhalten ist; hierauf wird die lockere, humose Bodenschicht leicht aufgehackt, fein zertheilt, sofort tiefer gehackt und der Untergrund mit der bessern Erde gemischt; die Erde soll so wenig als möglich aus dem Pflanzloch herausgeschafft werden, weil gerade die feinern, bessern Theile zwischen den umgebenden Unkräutern hängen bleiben.

Macht man $^3/_4$ bis $1^1/_2$ Fuß tiefe Löcher, so sind die verschieden Bodenschichten jedesmal abgesondert zu halten, damit man beim Einsetzen der Pflanze die beste Erde in die Nähe der Wurzeln bringen kann.

Kleinere Löcher macht man am besten mit der Hacke, größere mit dem Spaten, wenn der Boden frei von Wurzeln und Steinen ist.

Auf umgelegtem Rasen werden die Pflanzlöcher mit dem Spiralbohrer oder mit dem Setzholz gemacht.

Beim *Einsetzen der Pflanzen* ist zu beachten, daß die Wurzeln wieder in ihre natürliche Lage kommen; die feinste und beste Erde muß in ihre Nähe gebracht und nachdem dieselben rings damit umgeben sind, fest angedrückt werden, daß sich keine hohlen Räume dazwischen befinden. Hierauf wird die übrige Erde zum Ausebnen des Loches verwendet und oben auf legt man, mit der obern Seite nach unten, die abgeschälten Rasen, oder etliche Steine, weil dadurch die Feuchtigkeit besser erhalten wird.

Eine Hauptregel ist die, daß die Pflanzen *nicht zu tief* eingesetzt werden, weil sonst die Wurzeln den atmosphärischen Einflüssen zu sehr entzogen sind, was häufig ein Kränkeln und Absterben der Pflanzen zur Folge hat; die Pflanzen sollen so gesetzt werden, daß der Wurzelstock noch etwas über die Oberfläche des umgebenden Bodens hervorsieht; die Wurzeln müssen dabei natürlich noch bedeckt

seyn. Je feuchter der Boden oder das Klima ist, um so mehr muß diese Regel beachtet werden; im entgegengesetzten Falle sind Ausnahmen zulässig oder nothwendig. Auf trockeneren Kulturstellen hat man für die Pflanzen die tieferen Punkte, auf nassem, kaltem Boden etwas erhöhte auszuwählen.

Die Anwendung von besserer Füllerde, Rasenasche u. dgl. ist da nothwendig, wo es wegen vieler Steine und Gerölle an eigentlicher Erde fehlt, wo der Boden zu mager, oder wo der Bodenüberzug zu dicht ist; vortheilhaft ist eine solche Zuhülfenahme der Füllerde jedenfalls, um den Pflanzen einen gewissen Vorsprung zu geben.

Auf sehr nassem oder flachgründigem Boden ist es manchmal gerechtfertigt, nicht in, sondern auf den Boden zu pflanzen; dieß nennt man Hügelpflanzung. Es wird zuerst $^1/_2$ bis 1 Cubikfuß lockere gute Erde in der Form eines kegelförmigen Haufens auf die Pflanzstelle aufgeschüttet, dann die Pflanze vorsichtig in die Erde eingesetzt, und der Hügel mit umgekehrten Rasen oder Moos bedeckt, um das Abrutschen der Erde zu verhindern. Diese von Oberforstmeister v. Manteuffel [1] angegebene Methode ist sehr sicher und ziemlich unter allen Verhältnissen von bestem Erfolg.

Das Befestigen der Pflanzen mit Pfählen ist in der Regel nur bei Alleebäumen nöthig und seine Anwendung im Großen zu theuer.

§. 89.

Form der Pflanzung.

Bloß bei Nachbesserungen auf kleineren Blößen oder sehr unebenem, felsigem oder verunkrautetem Boden ist die Form der Pflanzung oder der sogenannte Verband nothwendig ein unregelmäßiger, weil man sich jedesmal nach dem wechselnden Einfluß der Umgebung zu richten hat.

Bei größeren Blößen und bei ganz neuen Waldanlagen wird gewöhnlich in regelmäßiger Form gepflanzt; das Geschäft nimmt dadurch einen rascheren Fortgang, die Aufsicht und die Arbeit, wie auch die späteren Nachbesserungen sind erleichtert, die Nebennutzungen sind besser und sicherer zu gewinnen, die Durchforstungen und sonstigen Arbeiten leichter vorzunehmen, so daß die Mühe des Absteckens der Reihen vollständig belohnt wird.

Ein regelmäßiger Verband wird hergestellt durch mehrere parallel mit einander laufende Reihen. Steht die Distanz der Reihen in keinem bestimmten Verhältniß zu dem Abstand der Pflanzen

[1] v. Manteuffel. Die Hügelpflanzung der Laub- und Nadelhölzer. 2te Auflage. Leipzig. 1858.

in den Reihen, so nennt man dieß schlechtweg Reihenpflanzung. Werden diese Reihen abwechselnd unterbrochen, so daß in bestimmten Entfernungen Lücken entstehen, während in den beiden nächsten Reihen dann die Pflanzung wieder beginnt, so heißt dieß Staffelpflanzung. Bei der Dreipflanzung bilden je drei Pflanzen ein gleichseitiges Dreieck, oder jede Pflanze steht im Mittelpunkt eines regelmäßigen Sechsecks. Ist die Entfernung der Pflanzen in den Reihen in diesem Fall 1 Fuß, so ist der Abstand der Reihen von einander 8,"66 Decimalzolle und jede Pflanze steht rechtwinklig über der Mitte von zwei andern Pflanzen der nächsten Reihen. Bei der Quadratpflanzung bilden vier Pflanzen ein Quadrat, der Abstand der Reihen und der Pflanzen in den Reihen ist gleich groß. Bei der Fünfpflanzung oder Quincunx steht in der Mitte eines auf den Ecken bepflanzten Quadrats eine Pflanze, die erste und dritte oder zweite und vierte Reihe sind so weit von einander entfernt, als der Abstand der Pflanzen in den Reihen beträgt; zwei neben einander liegende Reihen haben somit die halbe Distanz der Pflanzweite in den Reihen.

Bei Verwendung kleinerer Pflanzen ist es oft zweckmäßig, 5 bis 9 oder noch mehr Pflänzchen enger zusammenzusetzen und dann diese kleinen Horste unter sich in regelmäßigen Verband zu bringen. Dieß ist namentlich da zu empfehlen, wo wegen Nässe, Orthstein ꝛc. die Bodenvorbereitung sehr theuer ist und darum auf einzelne kleinere Stellen beschränkt werden muß.

Die regelmäßigste, allseitige Entwicklung der Wurzeln und Zweige läßt die Dreipflanzung zu, ihr folgen die Fünfpflanzung, die Quadratpflanzung, die Staffel- und Reihenpflanzung. Bei engem Verband erhält man also mittelst der Dreipflanzung am ehesten eine durchweg geschlossene Kultur; bei der Reihenpflanzung dagegen erhält man in den Reihen rascher einen dichten Schluß, wobei die Pflanzen sich schon gegenseitig vor den schädlichen äußern Einflüssen zu sichern vermögen. Sollen die Pflanzen von Jugend auf an einen freien Stand gewöhnt werden, so ist die Drei- oder Fünfpflanzung zu wählen; auch die Quadratpflanzung gewährt noch annähernd diese Vortheile. Baldigen Schluß und auf der andern Seite eine freiere Stellung vereinigt die Staffelform in sich.

Die Reihenform wird besonders da gewählt, wo verhältnißmäßig wenige Pflanzen künstlich erzogen werden sollen, z. B. bei der Eiche in Mischung mit andern Holzarten, ferner unter Schutzbestand, wo eine andere regelmäßigere Form nicht gewählt werden kann, hier geht sie dann oft in Staffelform über; endlich ist die Reihenpflanzung auch da geboten, wo mit Rücksicht auf die den

jungen Pflanzen drohenden Gefahren ein baldiger Schluß wenigstens in den Reihen nothwendig ist, also auf magerem, sehr verunkrautetem Boden. Durch Anwendung der Reihenpflanzung kann man möglicherweise sehr wohlfeil kultiviren, ohne der Sicherheit der Kultur einen Eintrag zu thun.

Will man gemischte Bestände erziehen, so ist der Abstand der Reihen und die Zusammenstellung der einzelnen Holzarten sorgfältig zu erwägen nach dem muthmaßlichen Wuchs der einzelnen Holzart, ihrer Neigung zu mehr oder weniger dichtem Stand, ihrer Verträglichkeit mit den übrigen anzuziehenden Arten u. s. f. Den langsam wachsenden Hölzern gibt man einen Vorsprung von etlichen Jahren und pflanzt sie horstweise oder in mehreren Reihen neben einander.

Die Punkte, auf welche eine Pflanze zu stehen kommt, werden entweder vorher mit Stäbchen bezeichnet, oder es werden Schnüre in den Reihen ausgespannt und längs derselben mit einem Stock die Entfernung der Pflanzlöcher von Mitte zu Mitte bestimmt; einfacher ist es noch, wenn man an den Schnüren selbst in der erforderlichen Entfernung leicht kenntliche Zeichen, kleine Läppchen oder dergleichen anbringt.

An Abhängen werden die Reihen zweckmäßig gerade bergabwärts geführt um später den Holztransport zu erleichtern und Beschädigungen der stehenden Stämme zu verhindern. In der Ebene ist die Richtung von Ost nach West mit Rücksicht auf baldigen Schutz vor der Mittagshitze und auch mit Rücksicht auf den Wind die beste.

Damit die Kulturen zur Zeit des ersten dichten Schlusses noch gut begangen werden können, ist es zu empfehlen, je die 20. oder 30. Reihe ausfallen zu lassen, solche Gassen können dann später auch als Nebenwege gute Dienste leisten.

§. 90.

Besondere Regeln für die einzelnen Holzarten.

Die Eiche wird neuerdings meist schon einjährig ins Freie verpflanzt, weil man später ihrer Bewurzlung nicht mehr hinreichend Rechnung tragen kann; die Heisterpflanzung kommt namentlich auch wegen der Pflanzenerziehung sehr theuer, es ist dabei ein mehrmaliges Versetzen in der Pflanzschule nöthig. Die Eichen werden in weitem Verbande in Gruppen und Horsten gepflanzt; im Niederwald wendet man oft Stutzerpflanzung an; die Ballenpflanzung ist nicht ausführbar. Das Beschneiden der Eichen soll sich nur auf einen Theil der Seitenzweige beschränken.[1]

[1] Ueber Eichenzucht von H. Burkhardt, K. hannöverischer Forstdirektor. Hildesheim, Gerstenberg 1862.

Die Buche kann 1- und 2jährig nur unter Schutzbestand verpflanzt werden, wobei das Setzholz oder das Buttlar'sche Pflanzeisen angewendet wird. Zum Verpflanzen ins Freie nimmt man gewöhnlich 4—8jährige, in Pflanzschulen erzogene und verschulte oder 10—12jährige, in natürlichen Verjüngungen erwachsene und dann stark zu beschneidende Pflänzlinge, manchmal auch stärkere Heister mit dem Ballen zur Nachbesserung kleinerer Blößen. Stutzerpflanzungen werden öfters bei Anlage von Hochwaldbeständen ausgeführt, auch mit der Büschelpflanzung hat man gute Erfolge erzielt. Der Verband muß namentlich auf weniger günstigem Standort thunlichst enge gewählt werden, um einen baldigen Schluß herbeizuführen. Die Pflanzung hat möglichst zeitig im Frühjahr zu geschehen.

Ulmen, Ahorn, Eschen kann man oft schon im 2. oder 3. Jahr ins Freie verpflanzen, wo das Unkraut nicht gar zu stark wird, man wählt für sie kleinere Stellen mit gutem Boden, sie eignen sich namentlich zur Nachbesserung zwischen Buchen, die sie rasch einholen, wenn der Vorsprung nicht gar zu groß ist. Auf weniger gutem Boden werden die frisch gepflanzten Ahorne häufig gipfeldürr und sterben oft ganz ab, namentlich wenn die Pflanzlöcher nicht tief gelockert waren. — Hainbuchen werden nur in Niederwald verpflanzt, wozu man schon etwas erstarkte Pflänzlinge nöthig hat, Stutzerpflanzung empfiehlt sich hiebei sehr. Erlen und Akazien können in den meisten Verhältnissen schon 1- und 2jährig verwendet werden. Auf nassem Terrain ist bei den Erlen die Herbstpflanzung geboten.

Die Fichte läßt sich sehr leicht verpflanzen, nur auf trockeneren Böden ist größere Vorsicht anzuwenden. Beim Ausheben und Transport der Pflanzen müssen die Wurzeln wie bei allen Nadelhölzern besonders sorgfältig vor dem Austrocknen geschützt werden. Zur Ballenpflanzung eignet sie sich wegen der fehlenden Pfahlwurzel ganz gut; die Büschel- und Hügelpflanzung werden sehr häufig bei ihr angewendet. Mit Rücksicht auf ihre flache Bewurzlung ist ein baldiger Schluß und deßhalb ein engerer Verband sehr erwünscht. Sie wird meist 3jährig verpflanzt, doch auch schon 2jährig, besonders bei Büschel- und Hügelpflanzung und 4—6jährig in kalten Lagen oder an graswüchsigen Orten; wenn man in diesen Fällen nicht vorzieht, unter Schutzbestand zu pflanzen, was sonst bei ihr nicht nöthig ist. Sie läßt sich noch ziemlich gut mit aufbrechenden Knospen verpflanzen.

Die Weißtanne kann nur in stärkeren Exemplaren ins Freie verwendet werden; man nimmt dazu 6—8 Jahre alte verschulte

Pflänzlinge und sucht ihnen Stellen aus, wo sie durch Unkraut, Stöcke, Felsen ꝛc. Schutz haben; in Mischung mit der Fichte muß ihr ein entsprechender Vorsprung gegeben werden. Unter Schutzbestand kann man sie schon im 3. oder 4. Jahre verpflanzen. Ballenpflanzung ist bei ihr auch noch anwendbar, doch erfordert sie mehr Vorsicht als bei der Fichte wegen der Pfahlwurzel; Büschelpflanzung ist bei ihr nicht üblich. Wenn die Knospen aufzubrechen beginnen, muß die Pflanzung eingestellt werden.

Die Kiefer[1] wird 1- und 2jährig mit entblösten Wurzeln, später nur noch mit dem Ballen verpflanzt. Beim Ausheben ist alle Sorgfalt darauf zu verwenden, daß namentlich die Pfahlwurzel vollständig und unverletzt erhalten wird, ferner daß sie auf dem Transport vor Austrocknung geschützt sey; man bringt sie deßhalb in feuchtes Moos oder in Kübel, die mit Wasser gefüllt sind. Ebenso ist ein tiefes Einsetzen, sorgfältiges Einsenken der Wurzel in ihre frühere Lage nothwendig. Die Verpflanzung ist noch möglich, wenn die jungen Triebe sich anfangen zu entwickeln. — Die Lärche läßt sich dagegen, nachdem sie zu treiben anfängt, nicht mehr verpflanzen. Büschelpflanzung ist bei beiden letzten Arten nicht anzuwenden.

Viertes Kapitel.

Von der Verjüngung durch Stecklinge und Absenker und von der Veredlung.

§. 91.

Stecklinge.

Einzelne Holzarten z. B. Weiden, Pappeln, Platanen ꝛc. lassen sich durch Einstecken von unbewurzelten Zweigen in die Erde fortpflanzen. Es werden zu diesem Zweck die Zweige von vollständig ausgereiftem, in der Regel einjährigem Holz im Frühjahr vor dem Laubausbruch abgenommen; oben und unten an einem Auge, so daß diese beiden noch am Steckling bleiben, abgeschnitten und in ein lockeres etwas feuchtes Beet ½—1′ tief schief eingesenkt.

Bei Weiden und Schwarzpappeln, welche zu Kopfholz bestimmt sind, werden meist schon stärkere 3—4jährige 8—10 Fuß hohe Aeste zu diesem Zwecke verwendet und gleich an den Ort ihrer Bestimmung eingesetzt. Man nimmt diese Setzstangen in der Regel etwas länger, als ihre Höhe künftig seyn soll, weil bei den meisten

[1] Ueber die Behandlung der Kiefer, vergl. hauptsächlich die Schriften von Pfeil und Burkhardt.

von oben herab ein Stück eintrocknet; es ist von Vortheil, wenn man am untern Theil des einzusetzenden Astes noch etwas älteres Holz stehen läßt, weil dieser Theil leichter Wurzeln bildet. Diese Setzstangen werden 1½—2 Fuß tief eingesetzt, wozu man vorher in lockerem Boden mit einem schweren Eisen Löcher in den Boden stößt; auf festem Boden gräbt man die Löcher. Beim Einsetzen der Stangen darf die Rinde an der untern Schnittfläche nicht losgestoßen werden. Auf trockenen und sehr nassen Stellen empfiehlt es sich, die Setzstangen mit einem Hügel von guter Erde zu umgeben.

Muß man die Stecklinge schon im Winter sammeln, so sind sie an einem schattigen Ort aufzubewahren, daß sie nicht austrocknen; man gräbt sie zu diesem Zweck zur Hälfte in die Erde ein; empfindlichere Holzarten (Platanen) dürfen dem Frost nicht ausgesetzt seyn. Vor dem Einstecken werden sie manchmal einige Tage ins Wasser gestellt, was von günstigem Einfluß für sie ist. Beim Einsetzen der Stecklinge ist darauf besonders zu sehen, daß sie fest mit Erde umgeben werden und daß namentlich die untere Schnittfläche mit Erde satt in Verbindung kommt.

Einzelne Holzarten, z. B. Akazien, Weißerlen, Silberpappeln ꝛc. lassen sich durch Wurzelstücke fortpflanzen. Es geschieht auf ähnliche Weise, wie bei den Stecklingen, wenn diese Vermehrung regelmäßig betrieben werden soll. Manchmal geschieht es aber mehr zufällig, indem beim Ausheben von Akazien ein Theil der Wurzeln im Land zurückbleibt und da wieder frische Pflanzen bildet; auf diese Weise kann ohne irgend eine Saat längere Zeit hindurch aus ein und demselben Land jährlich eine größere Zahl von Pflanzen gewonnen werden.

§. 92.

Absenker.

Bringt man einen mit dem Stamm in Verbindung bleibenden Ast in die Erde und läßt ihn mehrere Jahre ruhig darin, so werden sich an demselben bei den meisten Holzarten und zwar bei den weichen Laubhölzern am frühsten, bei den Nadelhölzern am spätesten Wurzeln bilden. Durch diese kann sich der Ast als selbstständige Pflanze erhalten, auch wenn er vom Mutterstamm getrennt wird.

Für den Niederwald ist diese Vermehrungsart zur Regeneration herabgekommener Blößen früher empfohlen worden; man biegt etliche Jahre vor der Schlagstellung einzelne Aeste herunter, gräbt sie so

in die Erde ein, daß die Spitze des Zweiges noch 1—2 Fuß lang herausſieht und macht ſie vom Mutterſtamm los, wenn ſie ſich bewurzelt haben. Die Wurzelbildung wird gefördert durch eine leichte Verletzung der Rinde, oder auch durch einen ſenkrechten Schnitt bis aufs Mark und ein ſtückweiſes Spalten des Aſtes; die Rinde muß aber dabei in Verbindung mit dem Holze bleiben und dieſes halb abgeſpaltene Stück muß mit der Spitze des Zweiges in ununterbrochenem Zuſammenhang ſtehen. — Neuerdings wird dieſe Verjüngungsweiſe als ungenügend verlaſſen, weil die damit erzogenen Pflanzen weniger dauerhaft ſind.

§. 93.

Von der Veredlung.

Die Veredlung hat den Zweck, Eigenthümlichkeiten einer Unterart oder Varietät, die ſich durch Samen nicht conſtant erhalten laſſen, auf andere Individuen der gleichen Art, welche dieſe Merkmale nicht beſitzen, zu übertragen; ſie wird bloß bei ſolchen Pflanzen angewendet, die ſich durch Stecklinge und Abſenker nicht vermehren laſſen.

Die Hauptſache, worauf es bei der Veredlung ankommt, beſteht darin, daß man den Wildling und das Edelreis in eine ſolche Verbindung bringt, daß die gleichnamigen Theile der beiden Holzkörper und namentlich die Cambiumſchichten genau mit einander in Berührung kommen, um ſo mit einander zu verwachſen.

Die Veredlungsarten liegen nur ausnahmsweiſe in der Aufgabe des Forſtmanns und es kann daher die nähere Beſchreibung derſelben um ſo mehr umgangen werden, als die nothwendigen Handgriffe doch erſt durch längere Uebung ſich erlernen laſſen. Dagegen ſollte es der Forſtwirth ſich zur Aufgabe machen, die Nothwendigkeit einer Veredlung zu beſeitigen und die Erziehung von conſtanten Abarten zu bewirken, welche die wünſchenswerthen Eigenſchaften bei der Vermehrung durch Samen beibehielten.

So gut dieß bei den landwirthſchaftlichen Gewächſen gelungen iſt, ſo gut dürfte es auch bei den Waldbäumen gelingen, freilich iſt ein größerer Zeitraum dazu erforderlich. Namentlich wäre ein Werth auf ſolche individuelle Eigenthümlichkeiten zu legen, die eine größere Verbreitung des betreffenden Baumes begünſtigen müſſen, wie z. B. der ſpätere Laubausbruch, wodurch die gefährliche Periode der Spätfröſte leichter überſtanden wird, der Mangel an Dornen bei der Akazie ꝛc.

Fünftes Kapitel.

Verbindung der verschiedenen Methoden.

§. 94.

Die in Vorstehendem gelehrten Verjüngungsmethoden treten nun aber in vielfache Verbindung unter einander und erleiden dadurch oft Einschränkungen. Namentlich wird in neuerer Zeit immer mehr darauf hingewirkt, die künstliche Verjüngung mit der natürlichen zu verbinden, indem man gefunden hat, daß das extreme Festhalten an der einen oder andern Methode vielfach nicht so wohlfeil und sicher zum Ziele führt, als man früher glaubte.

Durch rechtzeitige Bodenlockerung in den Besamungsschlägen kann man auch auf solchen Stellen oft noch eine natürliche Besamung erlangen, wo sie sonst nicht angekommen wäre. Eine Nachhülfe der natürlichen Besamung durch Einstreuen von Samen in die Schläge leistet manchmal ebenso gute Dienste. In anderen Fällen kann man durch Pflanzung auf lichteren Stellen in Schlägen, wo keine natürliche Besamung mehr zu erwarten ist, schon frühzeitig auf einen gleichförmigen Bestand hinwirken, und hat nicht selten den Vortheil, daß man dabei mit kleineren Pflanzen auf wohlfeile Weise denselben Zweck erreicht, den man später nur mit größeren Opfern erlangen kann.

Ebenso läßt sich durch Combination von Saat und Pflanzung mancher Vortheil erreichen, wenn gemischte Bestände erzogen werden sollen.

Vor der Verjüngung ist namentlich die Reihenfolge festzustellen, in welcher die einzelnen Kulturmaßregeln und bei gemischten Beständen die Holzarten auf einander folgen sollen; die Entwässerungen, das Umlegen von Plaggen, die Entfernung des Unkrautüberzuges, die Anzucht eines Schutzbestandes von dauerhafteren, leichter gedeihenden Holzarten, die Bildung von Windmänteln in sehr exponirten Lagen, die Anlage von Saat- und Pflanzschulen sind Maßregeln, welche der eigentlichen Kultur längere Zeit vorausgehen müssen, an die man deßhalb rechtzeitig denken muß. Namentlich bei der Pflanzung ist vor zu großer Eile zu warnen, wenn man mit kleinen Pflänzlingen die Kultur vornimmt, in der Absicht, ein oder mehrere Jahre Vorsprung zu bekommen; in der Regel bewirkt dieß nur eine Verzögerung, weil die kleinen Pflänzchen vielen Gefahren vom Unkraut und den Witterungseinflüssen ausgesetzt sind.

Müssen durch Pflanzung zwei oder mehrere Holzarten auf einer Kulturstelle angezogen werden, wovon die eine anfänglich schneller

wächst als die andere, so ist es nothwendig jene einige Jahre später einzupflanzen. Auch das Licht- und Raumbedürfniß der einzelnen Holzarten ist dabei zu beachten. Die Nachbesserung der Kultur, die in den meisten Fällen nothwendig ist, kann auch schon bei der ersten Anlage erleichtert werden, wenn man z. B. bei der Saat an einzelnen Stellen mit gutem oder gelockertem Boden, auf Stocklöchern, Grabenaufwürfen 2c. etwas dichter sät, um die erforderlichen Pflanzen später da ausheben zu können. Ebenso kann man bei der Pflanzung die Sache behandeln. Nachbesserungen werden in der Regel durch Pflanzung schnellwachsender Holzarten oder erstarkter Exemplare bewirkt. Diese Arbeit kommt meist etwas theuer zu stehen, deßhalb ist darauf zu halten, daß sie so wenig wie möglich nöthig wird; engere Pflanzung, Beimischung und Erhaltung von Weichhölzern, Büschelpflanzung u. s. f. sind zu dem Zweck zu empfehlen.

Vor dem öfteren Wiederholen der gleichen Kulturmethode auf derselben Stelle ist noch besonders zu warnen, namentlich bei der Saat, weil der Boden in der Zwischenzeit schlechter wird, stärker verrast und dann die ganze Kultur unsicherer ist. — Es ist nicht immer leicht das Richtige gleich auf das erstemal zu treffen, hinreichend sicher und doch nicht unnöthig theuer zu kultiviren.

Sechstes Kapitel.

Anhang zur künstlichen Verjüngung.

§. 95.

Befestigung von Böschungen und Flußufern.

Außer der Verjüngung der Waldungen hat der Forstmann auch noch Kulturen vorzunehmen, wobei die Holzzucht Nebenrücksicht ist und andere Zwecke in den Vordergrund treten. Hieher gehören: die Befestigung von Böschungen und Flußufern, die Bindung des Flugsands, die Anlage von Hecken, die Erziehung von Waldmänteln.

Bei der Befestigung von Böschungen ist vor Allem auf gehörige Ableitung des Wassers zu dringen, namentlich ist mit Sorgfalt der Sitz etwaiger Quellen aufzusuchen. Ist die Böschung sehr steil oder zu steil und läßt sich keine Correktion durch Abtragung von Erde anbringen, so muß man eine tiefwurzelnde, aber strauchartige Holzart in möglichster Zeitkürze anziehen. Es eignen sich hiezu auf nassem Boden namentlich die Wurzelbrut treibende Weißerle, die Alpenerle, die strauchartigen Weiden, selbst Aspen können erwünscht seyn, obgleich sie nicht so tief wurzeln. Einer

möglichst engen Pflanzung ist der Vorzug zu geben. Auf trockenem Boden sind zu wählen: Akazien, Birken, Haseln ꝛc.

An Straßen sollen die Böschungen oft nur mit niedrig bleibendem Gesträuch bepflanzt werden. Hiezu eignen sich Besenpfriemen, Wachholder auf sandigen Boden; auf thonigem Boden zur Noth auch noch Wachholder oder die Hauhechel (Ononis spinosa), auf nassem Boden die Alpenerle, Garnweide (Salix aurita). Oefters ist auch die Ansaat von Luzerne, Esparsette oder einer passenden Grasmischung genügend, doch kommt bei Grassaaten ein Abrutschen leicht vor, weil die Wurzeln nicht tief gehen, man muß daher Bäume oder Sträucher einzeln dazwischen pflanzen; noch besser ist es, wenn man Stecklinge einbringen kann, weil dabei eine Lockerung des Bodens vermieden wird. An steilen Böschungen und an nassen Stellen dürfen die gepflanzten Holzarten nie baumartig werden, weil sonst ihre Schwere das Abrutschen befördert.

Zur Sicherung der Flußufer eignen sich vorzüglich Erlen und Weiden, auch Pappeln und andere rasch wachsende Holzarten; nur darf man solche Hölzer, die baumartig werden, nicht zu nah an das Wasser bringen, weil sie sonst leicht von der Strömung unterwaschen werden. Es ist hiebei so rasch und so dicht als möglich ein Bestand anzuziehen. Bei den Erlen kann man auf wundem, schlammigem Boden eine Saat versuchen und bei den Weiden sind so viel als möglich Stecklinge einzubringen. Dieselben müssen lang genug seyn, um noch in den feuchten Untergrund hinabzureichen und müssen so eingesteckt werden, daß das Wasser leicht über sie wegströmen kann. Diese Kulturarbeiten dürfen erst dann vorgenommen werden, wenn die Hochgewässer im Frühjahr verlaufen sind. Auf sandigen, trockenen Stellen ist der Seekreuzdorn anzuziehen; auch gedeiht da noch Salix argentea und repens, so wie die Akazie.

Die Silberpappel ist namentlich wegen der Wurzelausläufer sehr zu empfehlen, sie erfordert aber schon einen bessern Boden und läßt sich nicht so leicht durch unbewurzelte Stecklinge fortpflanzen; die Wurzelausläufer von alten Stämmen wachsen aber sicher an.

Handelt es sich um Beförderung der Verlandung in Altwassern, so sind zu dem Zwecke zunächst Schlammfänge anzulegen; man gräbt nämlich auf 30—40 Fuß Entfernung frischgehauenes 6—7 Fuß langes Weiden- und Pappelnreisig 2 Fuß tief reihenweise in den Boden ein, wobei man zwischen den einzelnen Aesten einen genügenden Raum läßt, damit das Wasser möglichst ungehindert durchziehen kann. Die Reihen müssen rechtwinklig auf die Strömung gerichtet werden, und das Reis muß in der Richtung

des Wasserlaufs abwärts einen etwas spitzen Winkel mit dem Boden machen.

Außerdem kann man durch Eingraben von ausschlagfähigem Reis in Gruben auf 14—15 Fuß Distanz den gleichen Zweck erreichen. Die Löcher werden zu diesem Zweck nahezu 2 Fuß tief und oben 3—4 Fuß weit gemacht, worauf man das Reis strahlenförmig schief einlegt und den untern Theil desselben durch Einebnen des Pflanzlochs mit Erde bedeckt.

§. 96.

Bindung des Flugsandes.

Hiebei ist zu unterscheiden, zwischen Bindung der Dünen an der Meeresküste und der Sandschollen im Binnenland. — Erstere geschieht durch Anpflanzung von Sandhafer (Elymus arenarius) und von Sandrohr (Arundo arenaria). Die Holzkultur verspricht nur in geschützteren Lagen einigen Erfolg; doch dürfte die Legforche auch in exponirteren Orten noch gedeihen. — Steilen, vom Wind angebrochenen Stellen ist eine gleichmäßige sanfte Neigung zu geben von höchstens 45 Graden. Der Weidgang des Viehs ist ganz auszuschließen; namentlich sind die Hohlkehlen zu schonen.

Bei Flugsand im Binnenland sind letztere Maßregeln ebenfalls nothwendig. Wo der Sand sehr flüchtig ist, deckt man denselben mit Aesten, Heidegestrüpp 2c. oder durchzieht die Fläche mit quer vor den Wind gelegten Flechtzäunen, oder man belegt dieselbe netz- und schachbrettförmig mit im Herbst beigeführten etwa 1 Quadratfuß großen Plaggen und pflanzt im Frühjahr in die Winkel der Netze oder in die Plaggen selbst. Die Kultur hat in allen Fällen auf der vom Wind am meisten bedrohten Seite zu beginnen; die Pflanzen sollen etwas tiefer eingesetzt werden als sie früher standen. — In Norddeutschland wird der Flugsand meist durch Kiefernpflanzung gebunden; theils verwendet man Pflanzen mit Ballen, meist aber solche mit entblößten Wurzeln, vorherrschend einjährige. Bei der Erziehung solcher Pflanzen hat man besonders darauf zu sehen, daß sich ihre Wurzeln so viel als möglich in die Tiefe entwickeln und daß die Pflanze mit ihrer vollständigen Wurzel verpflanzt wird, also manchmal auf eine Tiefe von $1\frac{1}{2}$ Fuß. In der Regel geschieht dieses Einsetzen bloß mit einem Steckholz, und um die Wurzel in die richtige, senkrechte Lage zu bringen, wird sie feucht gemacht und dann im Sand herumgezogen, daß sie durch die Schwere des anhängenden Sandes die senkrechte Richtung annehmen kann.

In Ungarn verwendet man Stecklinge der canadischen Pappel und steckt dieselben in quer vor den Wind gelegten Reihen schief mit dem untern Theil gegen den Wind, so daß derselbe darüber weggeht.

§. 97.

Anlage von Hecken und Windmänteln, Schutzstreifen.

Für die Hecken [1] wurde früher die Saat empfohlen, es verdient aber die Pflanzung schon darum den Vorzug, weil sie bälder einen Erfolg verspricht. Handelt es sich um Erzielung eines Schutzes gegen Menschen oder größere Thiere, so gewähren die Baum- und Straucharten mit Stacheln und Dornen die größten Vortheile. Hieher sind zu rechnen: der Weißdorn, der Sauerdorn, die Akazie und der Kreuzdorn. Außer diesen liefern Hainbuchen, Rothbuchen, Fichten, Weißtannen, Stechpalmen und Wachholder ein gutes Material zu Hecken.

Die Pflanzung in Gräben ist am sichersten und man hat dabei Gelegenheit die Anlage so zu machen, daß ein gewisser Verband hergestellt werden kann, indem man an beiden Rändern des Grabens je eine Reihe pflanzt, wovon die eine Pflanze immer gegenüber der Mitte von zwei andern Pflanzen der zweiten Reihe zu stehen kommt. Die Tiefe des Umbruchs richtet sich nach dem Bedürfniß der gewählten Holzart. Die Laubholzpflanzen können zwar schon älter seyn, müssen aber in dem Fall sehr kurz geschnitten werden, so daß bloß $^1/_4$ Fuß vom Stamm stehen bleibt, der beim Einsetzen kaum über die Erde hervorsieht; dadurch soll bezweckt werden, daß sich tief unten am Boden viele Ausschläge bilden, welche später nach beiden Seiten hin umgebogen, und mit denen des nächsten Stammes zusammengebunden werden, so daß sie möglichst nahe am Boden bleiben. Dieses Geschäft ist sehr sorgfältig vorzunehmen, indem das Versäumte später nicht wieder nachgeholt werden kann. Jüngere Laubholzpflänzlinge können statt senkrecht eingesetzt, horizontal, aber nicht zu tief in den Boden gelegt werden, so daß dann die Seitenzweige in die Höhe treiben um eben so viele Pflanzen zu ersetzen. Wenn die gewählten Holzarten sehr rasch wachsen, so ist es nothwendig, die Zweige schon im ersten Sommer gegen die nebenstehenden Stämme hinzubiegen, oder durch Beschneiden des Gipfels das Höhenwachsthum mehr zurückzuhalten. Von den Nadelhölzern sind jüngere, zwei bis dreijährige oder solche,

[1] A. v. Lengerke und Gloger, Anleitung zur Anlage, Pflege und Benutzung lebendiger Hecken. Leipzig. 1860.

die von jeher frei gestanden sind, zu wählen, damit die nothwendige Entwicklung der Seitenzweige nicht fehlt. Der Gipfel ist beim Verpflanzen abzuschneiden und alle Sorgfalt darauf zu verwenden, daß die untern Zweige erhalten werden.

Im zweiten und dritten Jahr, oft auch noch im vierten ist mit dem Einflechten der Seitenzweige fortzufahren, und wenn die Hecke die gewünschte Höhe erreicht hat, so wird sie mit der Scheere beschnitten, was in der Regel im August geschieht. — Die Regeneration der Laubholzhecken geschieht einfach durch Abhauen der alten Stämme, wodurch ein dichter Stockausschlag veranlaßt wird, bei welchem übrigens die Entwicklung von Seitenästen durch zeitiges Beschneiden ebenfalls gehörig befördert werden muß.

Die Erziehung eines Waldsaumes zum Schutz gegen die Winde kann sowohl für den Forst- wie für den Landwirth nöthig werden. Es handelt sich hiebei vor Allem um die Wahl einer passenden Holzart, dieselbe muß vermöge ihrer tiefen Bewurzlung dem Wind gehörig Widerstand leisten. Nadelhölzer eignen sich weniger, weil sie nicht in dem Grade widerstandsfähig sind, dagegen halten sie namentlich auch im Winter den Wind sehr gut ab. Je schmäler der anzulegende Waldstreifen ist, um so mehr muß man zu tiefwurzelnden Holzarten greifen und auf dem gegen die Windseite gerichteten Trauf die Astbildung begünstigen, den Höhenwuchs aber mehr zurückhalten. Dieß geschieht hauptsächlich durch einen von Jugend an freien Stand, oder durch öfteres Abschneiden des Gipfels. Wenn man die anzulegende Fläche der Länge nach in zwei Theile theilt, in der dem Wind zugewandten Hälfte des Streifens die Pflanzen von Jugend an frei stellt und sobald sie mit den Zweigen dichter in einander greifen, die Verbindung durch Herausnahme einzelner Stämme wieder aufhebt, so wird sich hiedurch schon einiger Schutz für die zweite, rückwärts liegende Hälfte des Bestandes erzielen lassen. Auch auf dieser müssen die Bäume in ihrer Jugend längere Zeit frei gestanden seyn, damit ihr Höhenwuchs nicht zu rasch voranschreitet und das Wurzelsystem sich gehörig ausbreiten kann. Ist dieß geschehen, so soll auf diesem Theil ein Schluß eintreten und thunlichst erhalten werden. Ein Femelbetrieb bei Weißtannen und Buchen, oder ein Mittelwaldbetrieb mit Eichen und Buchen dürfte diese Zwecke am sichersten erreichen lassen. Es kann bei solchen Kulturen natürlich nur die Pflanzung im weitesten Verband Anwendung finden.

Ist der Wind sehr heftig, wie z. B. an Seeküsten, so dürfte es zweckmäßig seyn, die Reihen in der Richtung des Windes zu führen, aber dieselben enger zusammen zu stellen, während in den

den Reihen wieder eine ziemlich weite Distanz eingehalten werden müßte. Die Erziehung in einzelnen Horsten, welche wieder unter sich in einem zweckmäßigen Verband stünden, könnte hier möglicher Weise ebenfalls eine günstige Wirkung haben, sofern man diese Horste als die äußersten Vorposten gegen die Gewalt des Windes benützen würde.

In Dänemark legt man solche Windmäntel in der Art an, daß man auf der exponirten Seite zuerst einen Streifen strauchartig bleibender Holzpflanzen erzieht, dann folgt ein Streifen von Halbbäumen und zuletzt ein dritter mit Bäumen zweiter oder erster Größe. Zu ersterem eignen sich Legforchen besonders gut; von den Bäumen geben die Weymouthskiefern die dichteste Wand. In allen Fällen muß man die Kultur möglichst sorgfältig ausführen, gute Pflanzen wählen, Füllerde zu Hülfe nehmen 2c.

Zweiter Abschnitt.

Natürliche Verjüngung. Holzzucht.

§. 98.

Anwendbarkeit der natürlichen Verjüngung.

Dieselbe ist mit Rücksicht auf den Erfolg nothwendig:

1) bei Holzarten, welche in der Jugend vielen Schutz verlangen, z. B. bei der Buche und Weißtanne,

2) in rauhen Lagen auch bei andern Holzarten,

3) bei einzelnen Betriebsarten, z. B. beim Femelbetrieb, zum größten Theil auch beim Nieder- und Mittelwald.

Sie ist vom forstwirthschaftlichen Standpunkt aus zu empfehlen:

1) in Verhältnissen, wo die künstliche Kultur durch Terrain- und Bodenverhältnisse erschwert ist, z. B. an steilen Hängen, auf felsigem Boden 2c.

2) bei mangelnden Kulturmitteln,

3) Unter Verhältnissen, wo die Samenjahre häufig sind und der Boden den jungen Pflanzen viele Nahrung bietet, die beim längeren Bloßliegen und durch die Bearbeitung verloren ginge,

4) wo viel Vorwuchs in guten gesunden Exemplaren vorhanden ist.

Sie ist nicht ausführbar:

1) auf großen Blößen;

2) wenn eine andere Holzart angezogen werden soll, als die vorhandene,

3) wenn die zu verjüngende Holzart nicht mehr, oder noch nicht Samen trägt,

4) beim Niederwald, wenn die Stöcke nicht mehr ausschlagen,

5) wenn der augenblickliche Zustand des Bodens das Keimen des Samens und das Gedeihen der jungen Pflanze durch zu große Nässe, zu dichten Unkräuterüberzug ꝛc. hindert.

Erstes Kapitel.

Vom Hochwald.

§. 99.

Methoden der natürlichen Verjüngung.

Die natürliche Verjüngung im Hochwald kann und muß auf verschiedene Weise erfolgen, je nach den verschiedenen Ansprüchen der einzelnen Holzarten, und den einzelnen Faktoren der Standortsverhältnisse (Klima, Lage und Boden.)

Die verschiedenen Verjüngungsmethoden sind:

1) die langsame Verjüngung mittelst eines Dunkel- oder Besamungsschlages, öfter wiederholten Lichtschlägen und eines Abtriebschlags, 15 bis 30 Jahre dauernd,

2) die raschere Verjüngung mittelst Dunkelschlages, einmaligem Licht- und Abtriebsschlag; 6 bis 12 Jahre dauernd,

3) die schnelle Verjüngung, bei der bloß zwei Hiebe erfolgen; 3 bis 6 Jahre in Anspruch nehmend,

4) die Absäumungen in schmalen, kahlgehauenen Streifenschlägen,

5) die Verjüngung in großen Kahlhieben, wobei jedoch in der Regel eine künstliche Verjüngung stattfinden muß, wenn nicht zu viele Zeit verloren gehen soll,

6) die Verjüngung mittelst der Koulissenschläge, wobei zwischen dem stehenden Holze schmale Streifen kahl abgeholzt werden, und wenn diese besamt sind, das stehen gebliebene alte Holz ebenfalls weggenommen wird.

Letzere beide Methoden sind unzweckmäßig und werden bei einer geordneten Wirthschaft fast überall verlassen.

Sogenannte Vorbereitungsschläge sind bei allen vier Verjüngungsmethoden zulässig.

§. 100.

Allgemeine Regeln für die Schlagführung.

a) In vollkommenen, regelmäßigen und reinen Beständen.

Als allgemeine Regeln für die sämmtlichen Verjüngungsmethoden gelten folgende:

1) In allen Fällen ist ein guter Schluß des Schlagrandes und die volle Beastung der Traufbäume möglichst lange zu erhalten, besonders sorgfältig gegen die den Stürmen und der Mittagshitze ausgesetzten Seiten. Auch auf exponirten Stellen im Innern der Bestände ist ähnliche Vorsicht geboten.

2) Die sorgfältige Erhaltung der Laub- und Moosdecke einige Jahre vor und über die ganze Dauer der Verjüngung ist eine Hauptbedingung des Gelingens der natürlichen Besamung, nur ausnahmsweise ist die Decke so stark, daß sie hinderlich wird (unten 3., c.)

3) Ein Vorbereitungsschlag ist nöthig:

a) wenn die Bäume noch nicht fähig sind, Samen zu tragen, ohne gerade zu weit von der geeigneten Lebensperiode entfernt zu seyn. Es ist bekannt, daß in geschlossenen Beständen die Bäume nicht so frühe Samen tragen, wie im freieren Stand; deßhalb wird durch eine Lichtung geschlossener Bestände die Samenbildung wesentlich befördert.

b) Wenn die Bewurzlung der Bäume und der Standort zweifeln lassen, ob die in freiere Stellung gebrachten Stämme den Stürmen widerstehen können. Im geschlossenen Bestand können sich die Wurzeln nicht so kräftig entwickeln, daß sie dem Stamme den erforderlichen festen Halt geben, wenn er plötzlich frei gestellt wird; außerdem stützen sich die Bäume im Schluß gegenseitig. Werden sie nun dieses Schutzes beraubt, ehe sie sich in den Wurzeln ausbreiten konnten, so fallen viele vor dem Wind; eine regelmäßige Stellung des Schlages läßt sich daher bei Bäumen, die unmittelbar zuvor im Schluß gestanden sind, nicht lange erhalten, und doch beruht auf einer solchen wesentlich der Erfolg der Verjüngung.

Die unter a und b aufgeführten Hiebe werden von Grebe Kräftigungshiebe genannt.

c) Wenn der Boden zu Aufnahme des Samens nicht gehörig vorbereitet, wenn er entweder zu hart ist (in Folge zu vielen Streurechens, Weidens u. dgl.), oder wenn die ihn bedeckende Moos- und Laubschichte zu tief ist, und dem Würzelchen des keimenden Pflänzchens das Eindringen in den mineralischen Boden unmöglich macht; wo Laub oder Moos zur Streu gesucht sind, kann man in

letzterem Fall leicht helfen. Ebenso ist es in manchen Verhältnissen möglich, einen schädlichen Bodenüberzug durch Eintreiben von Weidvieh, oder durch Abmähen mit der Sense, oder durch Ausrupfen unschädlicher zu machen, nur dürfen in den beiden ersten Fällen keine zu schonenden jungen Pflanzen vorhanden seyn. Das Abplaggen ist nicht hieher zu zählen, weil es den fruchtbaren Theil des Bodens noch wegnimmt.

d) Nicht selten muß auch der Vorbereitungsschlag benützt werden, um bei der Verjüngung schädliche oder überhaupt zu verdrängende Holzarten vollends aus dem Wege zu räumen. Theilweise hat er auch den entgegengesetzten Zweck, den Vorwuchs an eine freiere Stellung zu gewöhnen. Das unbedingte Weghauen des Vorwuchses ist nicht zu empfehlen; schwächerer erholt sich oft noch rechtzeitig, deckt jedenfalls den Boden, stärkerer gibt guten Schutz.

e) Außerdem bedingt die Rücksicht auf den Forsthaushalt, namentlich auf die Nachhaltigkeit der Nutzung, bei den einzelnen Holzsortimenten öfters noch die Führung eines Vorbereitungsschlags, wenn größere Unregelmäßigkeiten beim Eintreten der Samenjahre vorkommen, daß man beim Eintritt eines solchen nicht zu viel auf einmal zu schlagen hat, und doch eine größere Fläche zur Aufnahme der Besamung genügend lichten kann.

f) Bei Führung des Vorbereitungsschlages wird der Schluß fast in allen Fällen unterbrochen werden; der Grad dieser Unterbrechung richtet sich aber nach den Zwecken, die man damit erreichen will. Wo es sich von der Vorbereitung eines trockenen, hart gewordenen Bodens handelt, ist natürlich nicht so licht zu stellen, wie da, wo eine zu starke Laub- oder Moosdecke rascher verwesen soll. In dem zu a bezeichneten Falle wird ebenfalls eine stärkere Unterbrechung des gedrängten Schlusses nothwendig werden, wenn die Bäume noch sehr jung sind, und daher weniger Samen tragen. Es ist auch öfters nöthig, schon früher, z. B. bei der letzten Durchforstung, diese Zwecke ins Auge zu fassen, oder zwei Vorbereitungshiebe zu führen. Jedenfalls aber soll nie so stark gelichtet werden, daß eine Verrasung &c. erfolgen kann.

Es ist in der Regel nicht zu empfehlen, sich bloß auf die Wegnahme von schwächeren Stämmen (unterdrückte werden wohl keine mehr vorhanden seyn) zu beschränken, weil dieß die angestrebten Zwecke nur wenig fördert; man wird vielmehr durch die Herausnahme einzelner mittelstarker und stärkerer Stämme schneller zum Ziel kommen, indem die zurückbleibenden, befreit von der drückenderen Concurrenz, schneller wachsen oder mehr Licht an den Boden gelangen lassen; auch schließen sich die auf solche Weise entstandenen

Lücken wieder bald so weit, als es für den gegebenen Zweck nothwendig ist; in dieser Zeit sind sie jedenfalls nicht so bedenklich als bei den späteren Schlägen. Wo die Wirthschaft auf Nutzholzerziehung gerichtet ist, sprechen auch noch ökonomische Gründe dafür, weil die schwächeren Stämme einen größeren Zuwachs an Holz und am Geldwerth erwarten lassen. — Auch bei den folgenden Hieben verlangt man mit Rücksicht darauf nicht mehr eine strenge Regelmäßigkeit in der Auswahl und Entfernung der Samenbäume, namentlich nicht wenn die Verjüngung längere Zeit dauert.

g) Den Vorbereitungshieben ist keine größere Ausdehnung zu geben, als daß man ihnen mit den ordentlichen Anhieben und den Nachhauungen rechtzeitig folgen kann. Zu große Schläge haben überhaupt mancherlei Nachtheile, namentlich wirken Fröste, Feuer, Insekten viel schädlicher auf den Nachwuchs ein, weßhalb man auch aus dem Grund nie zu viel anhauen darf.

h) Bei Holzarten, die sich zur Zeit der Verjüngung licht stellen, ist diese Hiebsart nicht nöthig.

4) Die Besamungsschläge sind so zu stellen, daß die Besamung auf der ganzen Fläche vollständig erfolgen kann.

Der Grad der zur Besamung nöthigen Lichtung richtet sich hauptsächlich nach der Schwere oder Leichtigkeit des Samens und zum Theil auch nach der Häufigkeit der vollen Samenjahre. Die Besamungsschläge in Buchen sind danach dunkler zu halten, als bei der Hainbuche; bei Weißtannen dunkler als bei Fichten ꝛc. An Hängen verbreitet sich der Samen von oben stehenden Bäumen weit abwärts; es läßt daher die Rücksicht auf die Besamung eine lichtere Schlagstellung zu.

Bei Kahlschlägen ist die Breite des Schlags nach der Möglichkeit des Samenüberwurfs zu bemessen, wobei die zur Zeit des Samenabfalls herrschenden Winde vielen Vorschub leisten können.

Oefters ist bei Führung der Besamungsschläge die Rücksicht auf den künftig für die jungen Pflanzen nöthigen Schutz vorwiegend, so daß man also aus diesem Grund mehr Samenbäume überhalten muß, als zur Besamung eigentlich nöthig wären; es ist hiebei sowohl gegen die Unkräuter, wie auch gegen die schädlichen klimatischen Einflüsse Vorsorge zu treffen.

Die Verbindung des Samens mit dem Boden wird befördert durch die gleich nach dem Samenabfall vorzunehmenden Arbeiten der Holzaufbereitung und Abfuhr, durch Eintreiben von Schweinen, Schafen ꝛc.; oder durch Gestattung der Stockholznutzung, um den Boden wund zu machen, sofern nicht die unter Ziffer 11 aufgeführte Regel zu beachten ist. Es kann aber in größeren Schlägen

nicht überall auf natürliche Besamung gerechnet und gewartet werden; die künstliche Nachhülfe hat in solchem Fall rechtzeitig einzutreten.

5) Ist die Besamung einer Fläche erfolgt, so muß alsbald der für die jungen Pflanzen nöthige Lichtungsgrad hergestellt werden, wenn der Besamungsschlag dunkler zu halten war, als es der Schutz der jungen Pflanzen erfordert.

Das richtige Maß desselben wird für jede Holzart besonders angegeben. Im Walde selbst lassen sich leicht analoge Verhältnisse auffinden, unter welchem Grade von Beschattung junge Pflanzen gut gedeihen; es ist übrigens dabei zu beachten: einerseits, daß Blößen im geschlossenen Bestand fast gar kein Seitenlicht erhalten, daß also hier der Nachwuchs unter ungünstigeren Verhältnissen vegetirt, als im Schlag; andererseits, daß bei allen gegen den Druck sehr empfindlichen Holzarten die einjährige Pflanzen oft schon im ersten Jahr nach der Keimung wieder spurlos verschwinden, daß also von denselben an Plätzen, die ihnen nicht zusagen, gar keine, nicht einmal kümmernde Repräsentanten zu finden sind.

Der dem Dunkelschlag zu gebende Lichtungsgrad richtet sich ferner nach dem Standort: in mildem Klima, wo die jungen Pflanzen rascher heranwachsen, wo die schädlichen Einflüsse der Atmosphärilien nicht so zu fürchten sind, ist eine stärkere Lichtung zulässig; an Nord- und Osthängen, wo die Fröste schädlich wirken, soll langsamer, dagegen an Südhängen, wo den jungen Pflanzen von den Mutterbäumen die so nothwendigen wässerigen Niederschläge theilweise entzogen werden, rascher gelichtet werden. Wo für die jungen Pflanzen Gefahr von Unkraut zu fürchten ist, also namentlich auch in der Nähe von Blößen, muß langsam gehauen werden. Auf gutem Boden ertragen die verschiedenen Holzarten einen stärkeren Druck als auf geringerem Boden.

Ferner sind noch die möglichen Gefährdungen des Schutzbestandes durch Stürme ins Auge zu fassen, so daß man in exponirten Lagen mehr Stämme überhält als in geschützten.

6) Bezüglich der Bestandesverschiedenheiten ist zu beachten, daß da, wo in einem Schlag andere Holzarten häufiger auftreten, in der Regel auch eine andere Stellung des Schutzbestandes nöthig wird; wo das Holz schwächer ist, muß man mehr Stämme stehen lassen, weil sie noch keine so dichte Krone haben; ebenso da wo gipfeldürre Stämme übergehalten werden müssen. Wird der Bestand aber stellenweise kurzschäftiger, so ist zu unterscheiden zwischen Stämmen mit sehr dichter Krone (Kollerbüschen) und zwischen solchen mit minder reichlichem Astansatze; erstere wirken sehr verdämmend

auf den Nachwuchs, und sind womöglich zu entfernen; letztere geben dagegen einen guten Schutzbestand.

7) Bei Führung des Besamungs- oder Dunkelschlags ist es ferner Regel, die stärkeren Stämme und vorzugsweise diejenigen, welche in größeren Längen als ganze Stämme abgegeben werden, womöglich zuerst herauszunehmen, auch wenn dadurch der nöthige Grad des Schlusses nicht überall gleichmäßig erhalten wird, indem die langen Hölzer später bei der Abfuhr aus dem mehr erstarkten Nachwuchs einen viel größeren Schaden anrichten. Bei der Fällung solch stärkerer Stämme wird häufig der umgebende Schutzbestand gefährdet, weßhalb bei der ersten Auszeichnung in der Nähe derselben mehr Holz, als nöthig wäre, stehen zu lassen ist. Außerdem werden auch diejenigen Stämme zuerst entfernt, oder theilweise entastet, welche bei einer tief herabgehenden Beastung dem entstehenden jungen Bestand durch allzudichte Beschattung schaden würden.

8) Die Auszeichnung im Laubholz geschieht am zweckmäßigsten, so lange die Bäume noch belaubt sind, weil während dieser Zeit der zu gebende Lichtungsgrad besser bemessen werden kann. Die im Winter ausgezeichneten Schläge werden in der Regel schon im nächsten Sommer zu dunkel erscheinen.

9) Gewöhnlich ist selbst der geübteste Praktiker nicht im Stande sogleich mit der ersten Auszeichnung den richtigen Lichtungsgrad herzustellen, weßhalb man sich in der Regel eine Richtigstellung des Schlages, oder Schlagrektifikation vorbehält, wobei man nach Fällung der zuerst gezeichneten Stämme den Schlag durchgeht und nochmal prüft, ob der nun hergestellte Lichtungsgrad in allen Theilen der richtige ist, wo die Beschattung zu stark scheint, noch einzelne Stämme herausnimmt, oder den stärker und tief herab beasteten $^1/_4$—$^1/_3$ der vorhandenen untersten Aeste wegnehmen läßt.

10) Die Schonung des Nachwuchses während der Holzaufbereitung wird am sichersten erreicht, wenn die Fällungsarbeiten und die Abfuhr bei Schnee und nicht zu strenger Kälte vor sich gehen.

11) Die Entfernung der ausschlagfähigen Stöcke ist besonders zu empfehlen, weil durch die erfolgenden Stockausschläge später die Samenpflanzen beeinträchtigt werden. Auf solchen Stellen, die dem Wind ausgesetzt sind, ist das Stockroden so lange zu unterlassen, bis der Schutzbestand entbehrlich wird; weil beim Ausgraben der Wurzeln auch solche von stehenden Stämmen abgehauen werden, wodurch dann diese den nöthigen Halt verlieren.

12) Die weitere Lichtung durch Nachhiebe hat nach Bedarf der jungen Pflanzen zu erfolgen, es ist dabei namentlich ins Auge

zu fassen, daß das Bedürfniß nach Licht und nach den atmosphärischen Niederschlägen bei den jungen Pflanzen wächst, während auf der andern Seite die im freien Stande rasch zunehmende Kronenverbreitung der Schutzbäume jene beeinträchtigt; die verschiedenen Nachhiebe dürfen daher der Zeit nach nie zu weit von einander entfernt seyn. Wenn der Nachwuchs anfängt zu kümmern, d. h. wenn die einzelnen Stämmchen im Höhenwuchs nachlassen, oder die Seitentriebe nicht mehr ordentlich entwickeln, wenn sie wenige, kleine, gelblichgrüne Blätter, dünne kurze Knospen haben, dann ist es in der Regel höchste Zeit, den Nachhieb zu wiederholen; bei Holzarten, die gegen den Druck sehr empfindlich sind, darf es übrigens nie so weit kommen, daß der Nachwuchs obigem Bilde entspricht.

13) Der Abtrieb oder Räumungshieb erfolgt, wenn die jungen Pflanzen keinen Schutz mehr nöthig, und die für sie gefährliche Region der Thaugränze (§. 3.) überschritten haben. Bei Holzarten, die in der Jugend unter den Spätfrösten nicht leiden, erfolgt der Abtrieb, sobald als vom Schutzbestand keine natürliche Besamung mehr zu erwarten, oder wenn derselbe nicht mehr nöthig ist, um den Unkrautüberzug, oder ungeeignete Holzarten im Wachsthum zurückzuhalten.

14) Bei Nachhieben und beim Abtrieb ist es oft zur Schonung des Jungholzes geboten, die Schutzbäume vor der Fällung ausästen zu lassen.

15) Als Zeit der Fällung ist beim Abtrieb und bei den späteren Nachhieben ganz ausgeschlossen die Zeit der strengen Kälte, weil dabei die jungen Pflanzen zu spröde sind und durch die Aufbereitung des Holzes viel Schaden geschieht. Ebenso die Zeit des ersten Frühjahrstriebs.

16) Die Licht- und Abtriebsschläge, sowie die Kahlschläge müssen in der Richtung geführt werden, daß der Transport des Holzes nicht zwei oder mehrere Jahre über eine bereits gelichtete oder abgetriebene Fläche zu gehen hat; weil sonst der Nachwuchs zu sehr beschädigt wird. An Berghängen ist aus diesem Grund nicht von unten nach oben abzutreiben. Schon bei Führung des Besamungsschlags muß man diese Rücksicht ins Auge fassen, weil bei den Nachhieben nicht gut von der angefangenen Ordnung abgewichen werden kann. — Auch die im Forstschutz zu lehrenden Rücksichten auf den Wind sind zu beachten.

17) Das im Licht- und Abtriebsschlag anfallende Material muß zur Schonung des Nachwuchses so viel möglich an die Abfuhrwege getragen werden und darf nicht zu lange im Walde sitzen bleiben.

§. 101.

b) In unvollkommenen und unregelmäßigen Beständen.

1) Als Vorbereitungen vor Beginn der eigentlichen Verjüngungshiebe sind anzuführen:

a) Die Begünstigung der gewünschten Holzart und geeigneten Altersklasse; die Stockausschläge sind allmählig zu verdrängen, wenn sie nicht mehr durch Vereinzelung zum Samentragen fähig gemacht werden können.

b) Jüngere Horste auf guten Standort sind stärker als gewöhnlich zu durchforsten; selbst minder geeigneter Vorwuchs aber zu schonen.

c) Sorgfältige Erhaltung und Herbeiführung des Schlusses auch mit Hülfe von weniger begünstigten Holzarten. Am Waldtrauf und am Rand der Blößen ist ein voller Schluß besonders wichtig. Erhaltung oder Erziehung von Bodenschutzholz, namentlich auf mageren Stellen.

d) Diese sind ferner möglichst frühe vor Streurechen zu schützen.

e) Nasse Stellen müssen rechtzeitig mit Gräben versehen werden, damit der Boden für die Aufnahme von Samen geeignet und die Ausbreitung der Nässe nach Wegnahme eines Theils der Bäume verhindert wird.

2) Während der Periode des Vorbereitungsschlags sind obige Regeln ebenfalls noch zu beachten, ferner aber noch folgende:

a) Weil derartige Bestände ohnehin keinen so dichten Schluß haben, so darf die Lichtung nicht zu stark vorgenommen werden; theilweise wird man schon durch Aufastung das erforderliche Licht geben können.

b) Auf solchen Stellen, wo noch natürliche Verjüngung zu hoffen, ist das Ankommen der Besamung durch frühzeitiges Behacken des Bodens, theilweises oder gänzliches Entfernen des Unkrauts zu befördern.

c) Größere Blößen, die bei der Fällung und Abfuhr des umgebenden Holzes nicht berührt werden, sind in diesem Stadium schon künstlich zu kultiviren.

d) Eine Wiederholung der Vorbereitungshiebe ist bei schwachen oder sehr unregelmäßigen Beständen zu empfehlen.

3) Der Besamungsschlag soll

a) auch nicht so licht geführt werden, wie in normalen Beständen,

b) bei Blößen und Horsten ist zu beachten, von welcher Seite ein Schutz am nöthigsten ist und demgemäß auf der entgegengesetzten Seite zu lichten. Die Wegnahme der inneren, meist schwächeren Stämme eines Horstes, hat wegen ihrer geringen Beastung keine

große Wirkung; überdieß ist ein längeres Ueberhalten derselben in Nutzholzwirthschaften von besonderem Vortheil, weil sie vermöge ihrer Astreinheit und ihres gleichmäßigen Wuchses ein gesuchteres Sortiment geben; auch ist ihr Zuwachs bei lichterer Stellung ein sehr günstiger.

c) Der früher schon beachtete Vorwuchs wird jetzt ein sicheres Urtheil darüber zulassen, ob er sich noch erholt oder nicht; in letzterem, nicht zu rasch anzunehmenden Fall sind die Horste desselben zu durchlichten, bei schwächeren, flachwurzelnden Stämmchen durch Ausreißen mit den Wurzeln, um gleichzeitig den Boden wund zu machen. Beim Laubholz ist aber vorher noch zu erwägen, ob nicht die unter 5) a) aufgeführte Regel Anwendung findet.

d) Die, wenn auch nur vorübergehende Beimischung anderer Holzarten ist durch entsprechende Stellung des Schutzbestands zu begünstigen, besonders bei wechselnder Standortsgüte ist vor einseitigem Anstreben reiner Bestände zu warnen.

e) Die Nachhülfe durch Behacken und künstliche Einsaat darf nicht zu sehr beschränkt und verzögert werden.

4) Lichtschlag

a) Auf ungünstigem Standort soll die Lichtung nicht zu lang verschoben, auf gutem Boden kann sie verlangsamt werden, namentlich auch, wenn der Zuwachs ein günstiger ist.

b) Künstliche Nachhülfe durch Einsaat schnellwachsender, oder durch Pflanzung der zu verjüngenden Holzarten, Benützung der Stocklöcher zur Pflanzenzucht ist zu empfehlen wie auch

c) Vervollständigung der Entwässerung; Erweiterung des Grabennetzes, und

d) allmählige Lichtung am Trauf der Bestände.

5) Abtriebsschlag.

a) Vereinzelter oder zu stark im Druck gestandener Laubholzvorwuchs wäre auf den Stock zu setzen; unter Umständen auch geschlossene Horste, wenn sie den Umtrieb nicht mehr aushalten würden. An letzteren aber jedenfalls die Randbäume von den überhängenden Aesten zu befreien.

b) Vereinzelter Nadelholzvorwuchs von Fichten und Tannen ist vorsichtig aufzuästen; wenn er das Gedeihen des umgebenden Bestands zu sehr beeinträchtigt, ganz wegzunehmen (doch geht man in dieser Hinsicht oft zu weit), oder durch Ballenpflanzung zusammenzurücken.

c) Rasches Eingreifen durch künstliche Kultur ist hier noch besonders geboten.

Im Allgemeinen ist davor zu warnen, daß man aus Rücksicht auf die anzustrebende Regelmäßigkeit des zu erziehenden Bestands das zufällig Vorhandene oder absichtlich Erzogene nicht wieder

Preis gibt, oder daß man dem Streben nach von Jugend an reinen und regelmäßigen Beständen zu viele Opfer bringt.

§. 102.
Waldrechter.

Das Ueberhalten von solchen einzelnen Stämmen in den 2. oder 3. Umtrieb empfiehlt sich auch im Hochwald durch verschiedene, später zu erörternde Vortheile; es sind dabei folgende Regeln zu beachten:

1) Der Standort muß der betreffenden Holzart gut zusagen; es ist nur auf besserem Boden zulässig; ebenso nur in windsicheren, geschützten Lagen.

2) Die überzuhaltende Holzart soll wenig Schirmdruck ausüben und eine genügend lange Lebensdauer versprechen.

3) Die einzelnen Bäume müssen ganz gesund seyn, keine überwiegende Astentwicklung und ihren Höhenwuchs womöglich beendigt haben, sich zu Nutzholz eignen, da bei einer Brennholzwirthschaft das Ueberhalten von Waldrechtern sich nicht lohnt.

4) Die Rücksichten auf die nachzuziehende Holzart, auf ihre größere oder geringere Empfindlichkeit gegen den Druck sind ebenfalls maßgebend, sowie die größere oder geringere Möglichkeit eines baldigen Schlusses im nachwachsenden Bestand. Horstweises Ueberhalten ist nothwendig bei Eichen.

5) Längs der Schlagränder, Wege, des Waldtraufs können mehr Stämme übergehalten werden, zum Theil auch solche die nicht den vollen Umtrieb aushalten.

6) Am meisten empfehlen sich als Waldrechter die Eiche und Kiefer; außerdem die nicht geselligen besseren Laubhölzer und die Weißtanne; die Fichte ist wegen des Sturmschadens nicht so tauglich dazu.

7) Am leichtesten ertragen die Buchen und Weißtannen den Druck der Waldrechter, die Fichte auch noch ziemlich gut, am wenigsten aber die Kiefer, obgleich selbst bei ihr auf mittelgutem Boden 10—15 Stämme per Morgen übergehalten werden können.

Die Rücksichten, welche die überzuhaltende Stammzahl bestimmen, werden in der Betriebslehre ausführlich erörtert.

§. 103.
Verjüngung vollkommener und regelmäßiger Buchen-Hochwaldungen.[1]

Die Bucheln (Ekern) fallen meist senkrecht vom Mutterbaume ab, zudem sind im mittleren und nördlichen Deutschland die vollen

[1] Grebe der Buchenhochwald, Eisenach 1856. Knorr Studien über die Buchenwirthschaft, Nordhausen 1863

Samenjahre selten, und es müssen zur Verjüngung die sogenannten Sprengmasten sorgfältig benutzt werden. Die jungen Pflanzen verlangen in der ersten Jugend Schutz gegen die ihrem Fortkommen so schädlichen Spätfröste und die Unkräuter; außerdem ist zu ihrem Gedeihen eine humose Bodendecke von verwesendem Laub sehr förderlich. Sie ertragen den Druck der Mutterbäume lange ohne Schaden, namentlich wenn sie nachher nicht zu rasch frei gestellt werden.

Nach diesen Winken, welche die Natur uns gibt, müssen sich die bei der Verjüngung zu ergreifenden Maßregeln richten.

Ein Vorbereitungsschlag wird hauptsächlich da nothwendig werden, wo die Streunutzung in schädlicher Ausdehnung längere Zeit betrieben, oder vom Wind das Laub fortgeweht und in Folge hievon der Boden ganz ausgetrocknet und hart geworden ist; was eine 5—10jährige Ruhe oder einen Schutz gegen den Wind nöthig macht, auch ist das theilweise oder gänzliche Behacken des Bodens auf den exponirten Stellen zu empfehlen.

Wird ein Vorbereitungsschlag eingelegt, um einen bälderen oder reicheren Samenansatz zu bewirken, so ist eine passende Auswahl der überzuhaltenden Stämme zu treffen; abgängige, gipfeldürre, faule oder hohle Bäume tragen selten guten Samen, sie sind daher thunlichst zu entfernen; die etwa vorhandenen Stockausschläge sind zu begünstigen, weil sie erfahrungsmäßig früher Samen tragen, als die aus dem Kern entstandenen Stämme; wo mehrere Ausschläge auf einem Stock stehen, ist ihre Zahl zu verringern.

Aeltere Schriftsteller verlangen, daß bei Stellung des Besamungs- oder Dunkelschlages die Aeste der Buchen noch in einander greifen sollen, es ist dieß aber nicht nothwendig, da zur Zeit des Samenabfalles die Bewegung der Stämme durch den Wind eine weitere Verbreitung des abfallenden Samens über die unmittelbare Schirmfläche der Samenbäume hinaus bewirkt.

Die Stellung des Besamungsschlags wird demgemäß in der Weise am zweckmäßigsten erfolgen, daß die äußersten Zweigspitzen der Stämme noch 6—10 Fuß von einander entfernt sind. Je seltener die vollständigen Samenjahre sind und je mehr die Sprengmasten zu Hülfe genommen werden müssen, um so dunkler muß die Stellung seyn. Bei kurzschäftigem und weniger zum Samentragen geneigtem Holz muß ebenfalls dunkler gehalten werden. Als sicherstes Merkmal der zur Aufnahme des Samens geeignetsten Bodenbeschaffenheit gilt das Auftreten eines beginnenden Graswuchses, der vereinzelt in schwachen Büschchen die Laubdecke durchbricht.

Erlauben es die Verhältnisse im Forsthaushalt, daß der

Besamungsschlag gerade in der Zeit geführt wird, wo ein Aeckerich bereits eingetreten, so ist dieß schon darum sehr zweckmäßig, weil auf diese Weise, während des Winters, durch die Fällungs- und Aufbereitungsarbeiten eine gehörige Verbindung des Samens mit dem Boden erreicht wird. Wenn in einem solchen Besamungsschlag kein zur Verjüngung unmittelbar tauglicher Vorwuchs vorhanden ist, so darf die Anrückung des erzeugten Materials an die Wege ohne Anstand unterbleiben, weil die Abfuhr des Holzes den Boden auch noch wund macht.

Ist ein sehr reichliches Aeckerich gewachsen, so kann man unbedenklich während des Samenabfalls eine Zeit lang Schweine eintreiben, nur muß man damit aufhören, so lange noch etwa $^1/_2$—$^1/_3$ der Mast auf den Bäumen hängt. Ebenso kann man durch Menschen Bucheln in den Schlägen lesen lassen, wobei natürlich nicht alle gefunden, sondern viele in den Boden getreten werden. Das Zusammenkehren der Bucheln mit Besen ist aber zu verbieten.

Wo eine natürliche Besamung nicht erwartet werden kann, da sollte gleich mit Stellung des Dunkelschlages die künstliche Nachhülfe (Ansaat unter Schutzbestand) eintreten. Stellenweise genügt auch eine bloße Bearbeitung des Bodens, wenn es nämlich nicht an samentragenden Mutterbäumen fehlt. Vor dem Erzwingen eines Buchennachwuchses auf ungünstigem Standort ist aber hier besonders zu warnen, weil der Erfolg später meistens weit hinter den gehegten Erwartungen zurückbleibt.

Die Bucheln keimen in einem nach obigen Regeln gestellten Besamungsschlage sehr gut, und die jungen Pflanzen ertragen auf 3—6 Jahre den angegebenen Schutz der Mutterbäume ohne Nachtheil, in rauhem oder feuchtem Klima oft noch länger. In milden Gegenden und auf sehr guten Böden ist aber eine Lichtung des Schlages 3 oder 4 Jahre nach erfolgter Besamung sehr vortheilhaft. Die Lichtung muß unter diesen Verhältnissen in der Weise erfolgen, daß etwa $^2/_5$ bis $^1/_2$ der vorhandenen Stämme genommen werden, während im entgegengesetzten Falle nach 4 bis 6 Jahren $^1/_3$, und in besonders rauhen, den Spätfrösten ausgesetzten Lagen, wo auch die Bucheln nicht so reichlich und oft gedeihen, nach fünf bis acht Jahren bloß $^1/_4$ der Stammzahl des Besamungsschlags zu nehmen ist. Je weniger beim ersten Nachhieb oder Lichtschlag genommen wird, um so öfter muß man wiederkehren, um so mehr haben die jungen Pflanzen durch die Aufbereitung des Holzes zu leiden, die Holzhauerlöhne werden theuer 2c., so daß es jedenfalls genau zu erwägen ist, ob das Klima wirklich einen langsameren Abtrieb verlangt. Darüber wird man sich bald ein Urtheil bilden

können, wenn man die im freieren Stande sich findenden jungen Buchen genau untersucht, ob sie vom Frost gelitten haben oder nicht; es dürfen aber hier nur Parallelen gezogen werden zwischen Pflanzen, die auf ganz ähnlichen Standorten vorkommen.

Im Lichtschlag soll auf keine natürliche Besamung mehr gewartet werden; es ist nur ganz nutzlos verlorene Zeit; wenn einmal über die Hälfte der Schlagfläche natürlich besamt ist, so muß man künstlich, jedoch mit Ausschluß der Saat, nachhelfen.

Die in rauheren Lagen und auf mageren Boden noch folgenden Nachhiebe sind in angemessenen Zwischenräumen vorzunehmen, und haben sich längstens alle fünf bis sechs Jahre zu wiederholen. Der letzte Schlag oder Abtrieb wird zweckmäßig in einer kürzeren Frist, etwa von drei bis vier Jahren, dem unmittelbar vorangegangenen Hiebe nachfolgen. Werden die Nachhiebe in kürzeren Pausen von zwei bis drei Jahren vorgenommen, so hat der Nachwuchs keine Zeit, um Beschädigungen, die er beim vorangegangenen Hiebe erhalten, wieder auszuheilen, und sich in der freieren Stellung zu erholen. Läßt man aber längere Zwischenräume eintreten, so wachsen die Aeste der Schutzbäume wieder nahe zusammen und die jungen Pflanzen werden in ihrer geregelten Entwicklung gestört, namentlich auch dann, wenn durch spätere Nachhiebe wieder eine stärkere Lichtung eintreten muß.

In milden Lagen und bei gutem Boden, besonders wenn keine Gefahr von Forstunkräutern droht, kann der Abtrieb rasch erfolgen. Während der oben angegebene Gang der Verjüngung einen Zeitraum von 15 bis 20 Jahren durchschnittlich erfordert, kann im entgegengesetzten Falle eine Periode von 7 bis 8 Jahren und die Einlegung von bloß drei Hieben vollständig genügen.

In den südlichen Alpen führt man oft nur einen mäßigen Dunkelschlag und dann nach 3 bis 4 Jahren den Abtrieb, oft auch nur einen einzigen Kahlhieb, wobei dann freilich die Wiederverjüngung dem Zufall überlassen bleibt, da durch die Fällung und den Transport des Materials, theilweise auch durch die Spätfröste der vorhandene Nachwuchs fast in allen Fällen gänzlich verdorben wird.

Für unregelmäßige und unvollkommene Buchenbestände ergeben sich die Regeln der Verjüngung aus dem Vorstehenden im Zusammenhalt mit §. 101.

§. 104.

Hainbuchen-Hochwaldungen.

Die Hainbuche kommt selten im Hochwald rein vor und es wird wenige Verhältnisse geben, wo dieß anders gewünscht werden möchte, nur etwa in engen kalten Thalschluchten.

Sie unterscheidet sich hauptsächlich dadurch von der Rothbuche, daß sie dem Frost in der Jugend sehr gut widersteht, daß sie den Schutz der Mutterbäume fast gar nicht bedarf, und daß sie in einem ziemlich dichten Grasfilz noch keimt und gedeiht. Weil außerdem ihr Samen leichter und beflügelt ist, so dürfen die Besamungsschläge bei dieser Holzart sehr licht geführt werden, und ein baldiger Abtrieb ist zulässig. Der Samen der Hainbuche keimt bekanntlich erst im zweiten Jahre nach seinem Abfall, deßhalb kann man die Besamung auch vom geschlossenen, oder im Vorbereitungsschlag stehenden Bestand erhalten, und den Abtrieb dann in dem unmittelbar auf das Samenjahr folgenden Jahrgang vollständig auf einmal bewirken, wenn man nicht zu größerer Vorsicht zehn bis fünfzehn Samenbäume per Morgen einige Jahre als Reserve stehen läßt. Will man rein aus Samen erwachsene Bestände, so sind die Stöcke der Mutterbäume aus den Schlägen sorgfältig zu entfernen, weil sie einen dichten und in der Jugend sehr schnell wachsenden Ausschlag geben.

§. 105.

Eichen-Hochwaldungen.

Diese Bestandesform ist selten, und es kann daher kurz erwähnt werden, daß die Eichen in dem Alter, wo sie Samen tragen und benutzbares Holz liefern, schon ziemlich licht stehen. Aelterer Vorwuchs wird sich aber keiner vorfinden, weil sie den Druck der Mutterbäume kaum zwei Jahre ertragen kann; die beiden Arten machen in dieser Beziehung gleiche Ansprüche; die Traubeneiche wächst in der Jugend etwas langsamer.

Wenn der Boden nicht zu stark verrast ist, so keimt die Eichel gerne. Der Eintrieb von Rindvieh und Schafen etliche Jahre vor der Besamung vermindert in der Regel die schädliche Dichtheit des Grasfilzes und erleichtert das Ankommen der Besamung, ein Schaden ist deßwegen nicht wohl zu befürchten, weil es in den Schlägen an Vorwuchs fehlt. Die Verbreitung des Samens ist durch dessen Größe und Schwere ziemlich gehemmt, doch wird sie auch wieder durch den Häher, welcher die Eicheln weithin in größerer Zahl verschleppt, und unterwegs viele davon verliert, sehr gefördert. Zur Besamung ist jedoch immerhin die Stellung eines Dunkelschlags, wie bei der Buche angegeben, nöthig. Die Unterbringung des Samens wird bewirkt durch Eintreiben von Rindvieh und Schafen nach dem Abfall der Eicheln, oder durch Eintreiben von Schweinen vor dem gänzlich beendigten Abfall des Samens; durch das Brechen der Schweine kommt der Boden in einen für diesen Zweck sehr

tauglichen Zustand. Der Nachhieb hat aber unbedingt in einem der zwei nachfolgenden Winter zu geschehen, und muß sehr licht geführt werden. Der Abtrieb kann nach drei bis vier Jahren erfolgen.

Der etwa noch erforderliche Schutz gegen die schädlichen Einwirkungen der Atmosphärilien kann dadurch gegeben werden, daß man die Schläge in schmalen Streifen anlegt und sie in der passendsten Richtung vorrücken läßt, etwa von Nord gegen Süd, oder von West gegen Ost, was bei dieser Holzart, wo der Wind nicht zu fürchten ist, keinen Anstand hat.

§. 106.

Birken-, Erlen- und Aspen-Hochwald.

Die Birke ist bei uns in reinen Hochwaldbeständen sehr selten, und ihre Erhaltung in solchen wird nur ausnahmsweise Aufgabe der Forstwirthschaft seyn, weil sie sich bald licht stellt und unter ihr der Boden sich rasch verschlechtert.

Die Besamung der gegebenen Fläche hat keine Schwierigkeiten, da diese Holzart reichlich und oft Samen trägt und denselben weithin verbreitet. Schutz bedarf die junge Pflanze fast gar keinen, dagegen muß der Samen mit dem Boden in feste Verbindung gebracht werden und dieß geschieht von der Natur selbst nur auf kaum berasten oder ganz wunden Stellen, welche aber in den Birkenbeständen sehr selten sind; deßhalb ist die Aufarbeitung und Abfuhr des Holzes so einzurichten, daß dabei eine möglichst große Wundmachung des Bodens erfolgt.

Die Ueberhaltung eines Schutzbestandes ist unnöthig. Bloß in dem Fall, wenn die Besamung nicht vollständig erfolgt und der Boden noch wund ist, kann dieß zur etwaigen Ergänzung derselben mit einzelnen wenigen Stämmen an Wegen und dergleichen geschehen.

Das Eintreiben von Weidvieh einige Jahre vor Beginn der Verjüngung ist ebenfalls gut, damit der Grasfilz vermindert wird, namentlich leisten die Schafe dabei gute Dienste. Auch die Verbindung des Samens mit dem Boden wird dadurch am besten bewirkt, wie man sich auf vielen Weiden überzeugen kann. Im andern Fall ist ein Wundmachen durch Hacken oder Rechen nöthig. — Im bayerischen Oberfranken findet sich diese Holzart in reinen Beständen häufiger, sie werden im 30. bis 50. Jahr kahl abgetrieben, dann der Boden etliche Jahre landwirthschaftlich benützt, worauf die Birke von benachbarten Beständen her oder von einzelnen, übergehaltenen Samenbäumen schnell wieder anfliegt.

Die Erlenhochwaldungen lassen sich wegen des Wassers nicht

überall natürlich verjüngen, da sie oft bis in den Vorsommer hinein überschwemmt sind. Es gelten für sie die gleichen Regeln, wie für die Birken.

Die Aspe wird noch seltener im Hochwald rein erzogen werden wollen; sie pflanzt sich durch Wurzelbrut und durch Samen fort. Erstere liefert aber nur auf ganz günstigem Standort einen dauerhaften, zum höheren Umtrieb des Hochwalds tauglichen Nachwuchs. Unter minder günstigen Verhältnissen muß man demselben zeitig durch Ausschneiden nachhelfen. Der Same der Aspe ist sehr leicht und es gilt daher das Gleiche, was von der Birke gesagt ist, auch hier, namentlich weil sie ebensowenig Schutz verlangt, wie diese.

§. 107.

Verjüngung vollkommener und regelmäßiger Weißtannenhochwaldbestände.

Die Weißtanne hat bezüglich ihres Verhaltens in der Jugend und in Betreff ihrer Ansprüche während der Verjüngung einige Aehnlichkeit mit der Buche; verlangt aber doch eine viel sorgfältigere Behandlung, namentlich Schutz gegen Unkraut, weil sie in den ersten 5—6 Jahren sehr langsam wächst.

In den älteren Beständen, namentlich auf gutem Boden, siedelt sich auch bei ziemlich dichtem Schluß da und dort ein Vorwuchs an, der zur Verjüngung gut benützt werden kann und bei allen folgenden Hieben möglichst zu schonen und zu erhalten ist, indem dadurch ein erheblicher Vorsprung im Alter gewonnen und das langsame Wachsthum der jungen Tanne wieder ausgeglichen wird.

Die dichte Moosdecke, welche öfters in den Weißtannenbeständen vorkommt, macht es nöthig, daß rechtzeitig, d. h. 3—5 Jahre vor Beginn der Verjüngung ein Vorbereitungsschlag geführt werde. Der bei der Buche beschriebene leichte Graswuchs ist auch hier ein Zeichen, daß die Besamung gut ankommen kann. Der Besamungsschlag muß fast dunkler gehalten werden, als bei der Buche angegeben, und zwar mit Rücksicht auf den Wind und die Unkräuter; obwohl sie jenem verhältnißmäßig großen Widerstand leistet. In dem einen Punkt unterscheidet sich die Verjüngung der Weißtanne wesentlich von der Buche, daß sie nach dem zweiten oder im äußersten Falle nach dem dritten Jahre unbedingt eine freiere Stellung, als im Besamungsschlage verlangt; weil sonst die jungen Pflanzen schnell wieder verschwinden.

Im Lichtschlag dagegen, wo die äußersten Zweigspitzen der Schutzbäume 12—20 Fuß weit von einander entfernt sind, kann

sie längere Zeit stehen, ohne die geringste Benachtheiligung des jungen Bestandes, sofern von Unkräuterüberzug nichts zu fürchten ist. Der Abtrieb erfolgt, wenn die jungen Pflanzen 3—6 Fuß hoch sind. Ob dieß bloß in Einem Hieb oder in mehreren geschehen soll, ist nach den in §. 103 bei der Buche gegebenen Andeutungen und nach den Rücksichten auf die Erziehung von mehr oder minder werthvollem Nutzholz zu entscheiden. Aus letzterem Grund ist der Verjüngungszeitraum auf dem Schwarzwald nicht selten 20—40 Jahre lang, ohne daß die Vollständigkeit der natürlichen Verjüngung darunter auffallend Noth litte; denn auch die Beschädigungen bei den öfter wiederkehrenden Nachhieben schaden der Tanne nicht so viel, weil sie rasch wieder alle Wunden ausheilt.

Die Weißtanne gedeiht sehr gut im Seitenschutz, namentlich wenn von Südost her die zu starke Einwirkung der Sonnenstrahlen gehemmt ist. Diese günstigen Verhältnisse erstrecken sich aber nur auf einen schmalen Streifen neben dem schützenden Bestand, etwa $^1/_3$—$^1/_2$ so breit, als das Holz hoch ist; sie schlagen dagegen zum Nachtheil aus, wenn der Seitenschutz von Norden und Osten her gegeben werden wollte, während der Schutz von Westen immer noch günstigen Einfluß hat, nur kann er nicht überall gegen Frostschaden sichern. Eine Verjüngungsmethode auf diese Erfahrungen zu gründen, ist nun aber darum nur als Ausnahme zulässig, weil der Streifen, auf den sich der Seitenschutz erstreckt, sehr schmal ist, weil das Vorrücken der Schläge nur in mehrjährigen Pausen geschehen darf, weil der Seitenschutz das rasch wuchernde schädliche Gras und Unkraut nicht zurückzuhalten vermag, und weil diese Streifenschläge nicht immer so geführt werden können, daß der Bestand gegen den Wind geschützt ist.

§. 108.

Unregelmäßige und unvollkommene Tannenbestände.

Nirgends werden sich im Ganzen mehr Unregelmäßigkeiten in den Beständen finden, als bei der Weißtanne; weil diese Holzart früher meist gefemelt wurde. Es lassen sich aber solche Bestände bei der Verjüngung ohne große Schwierigkeiten behandeln, weil die Weißtanne Jahrzehnte lang in stärkerem Druck sich gesund erhält und nach einer allmähligen Lichtung noch dauerhafte Bäume liefert. Die schwächeren, geschlossenen oder sich bald schließenden Horste in solch unregelmäßigen Waldungen können daher ohne Gefahr bei der Verjüngung für den künftigen Bestand übergehalten und benützt werden, sofern sie durch die Fällung und Abfuhr nicht zu sehr beschädigt

werden, was an Bergabhängen und bei Nutzholzwirthschaft, wenigstens an schwächeren Pflanzen häufig zu befürchten ist, wenn man schnell abtreibt, im andern Fall aber viel weniger. Die dadurch entstehende Altersungleichheit bringt keine Nachtheile, weil die Weißtanne im Einzelnen und im Bestand ein hohes Alter erreicht und nicht so empfindlich gegen den Druck ist. Durch Aufästen einzelner Stämme und der Randbäume von den Horsten kann man oft das Wachsthum des umgebenden jüngeren Bestandes sehr befördern. Wo ältere Horste mit samentragenden Stämmen vorkommen, verfährt man wie oben bei den regelmäßigen Waldungen angegeben ist; die alten dichtbeasteten Tannen sind dabei zuerst zu nehmen oder genügend zu entasten. In Parthieen von mittelwüchsigem Holze aber, welches noch keinen oder erst wenig Samen trägt, wird man am besten einen Dunkelschlag stellen, und wenn nicht bei einem allgemeinen Samenjahr vom angrenzenden Holz Besamung erfolgt, so muß man rechtzeitig auf künstlichem Wege nachhelfen. Es ist aber auf die Gefahr vom Wind besonders zu achten, da gerade die mittelwüchsigen Bestände am meisten davon zu leiden haben. Die Erhaltung eines Waldmantels oder eines dichteren Schutzbestandes an den exponirten Stellen ist im allgemeinen bei unvollkommenen und unregelmäßigen Weißtannenwaldungen dringend zu empfehlen.

In Beziehung auf unvollkommene Waldungen ist hier zu erwähnen, daß die natürliche Verjüngung in den unvollkommenen Parthieen davon abhängt, ob und wie weit der vorhandene Bodenüberzug ein Ankommen der Besamung zuläßt. Bloß bei einer sehr mäßigen, noch nicht verfilzten Berasung, oder bei einem leichten Ueberzug von Heiden und Heidelbeeren läßt sich ein Gelingen der natürlichen Verjüngung erwarten, wenn der vorhandene Bestand noch den nöthigen, im Vorausgegangenen bezeichneten Schutz für die nächsten zwei Jahre gewähren kann.

§. 109.

Regelmäßige und vollkommene Fichtenbestände.

Die Fichtenwälder lassen sich auf drei verschiedene Weisen natürlich verjüngen. Entweder durch kahlen Abtrieb in schmalen Streifen, oder durch Dunkelschlag und nachfolgenden kahlen Abtrieb; oder endlich durch Dunkelhieb und langsam folgende Licht- und Abtriebsschläge.

Da die Fichten dem Windwurf sehr ausgesetzt sind und häufig schon in geschlossenen Beständen viel davon zu leiden haben, so ist

bei der Verjüngung dieser Holzart um so größere Vorsicht anzuwenden, damit die Stürme keine Störung im Gang der Verjüngung verursachen. Bei den Durchforstungen und namentlich bei dem Vorbereitungsschlag ist darauf hinzuwirken, daß die einzelnen Stämme sich allmählig an einen freiern Stand gewöhnen. Ein Vorbereitungsschlag wird nur da zu umgehen seyn, wo der Bestand — wie es bei Fichten öfters vorkommt — schon vorher nicht ganz geschlossen steht; in anderen Verhältnissen ist namentlich ein solcher schon deßwegen nöthig, weil in den Fichtenwaldungen eine sehr dicke Moosdecke häufig ist, und wegen derselben eine natürliche Besamung nicht Wurzel fassen kann.

In den ersten 3—4 Jahren wächst die junge Fichte langsam und hat vom Graswuchs viel zu leiden; doch erträgt sie den Druck der Mutterbäume noch gut. Die Richtung der Schläge muß der herrschenden Windrichtung entgegengesetzt seyn, wenn z. B. die gefährlichsten Winde aus Nord-West kommen, so müssen die Schläge von Süd-Ost gegen Nord-West vorrücken. Es wird nun allerdings dagegen eingewendet, daß der Samen vorzüglich bei einer entgegengesetzten Windrichtung ausfliege. Dieß hat aber nur dann einen schädlichen Einfluß, wenn dieser Wind sehr stark und längere Zeit anhält; denn da der Samen nie so rasch und plötzlich abfliegt, so ist auch bei obiger Richtung der Schläge eine Besamung zu hoffen.

Will man bloß mittelst Kahlschlägen verjüngen, so treibt man Streifen einmal bis doppelt so breit, als das nebenstehende, alte Holz hoch ist, kahl ab und erwartet die Besamung vom nebenstehenden Bestand, welche auch sehr leicht erfolgt, wenn der Boden durch die Fällung und Aufbereitung des Holzes, oder durch Stockrodung wund gemacht wurde, oder wenn er sonst empfänglich für die Besamung ist. Zu lange darf man dabei nicht auf natürliche Besamung warten; besonders wenn das Unkraut rasch überhand zu nehmen droht, muß man durch Pflanzung nachhelfen. Bevor der letzte Schlag vollständig verjüngt ist, soll mit dem Hieb nicht vorgerückt werden.

Da der Fichtennachwuchs von der Sonnenhitze viel zu leiden hat, so ist es bei den Kahlschlägen besonders nothwendig, daß man ihnen eine Richtung gibt, bei der das angrenzende hohe Holz Mittags die Schlagfläche beschattet; deßhalb ist ein Vorrücken der Schläge von Nord nach Süd mit Vorstand des alten Holzes gegen Süden besonders da zu empfehlen, wo es an der für die Fichte so nöthigen Feuchtigkeit im Boden oder Klima fehlt; auch sind unter solchen Verhältnissen die Schläge schmäler zu machen.

Mit Rücksicht auf die wohlfeilere Bringung führt man in den

österreichischen und theilweise auch in den schweizerischen Alpenforsten große Kahlschläge, deren Besamung dann ebenfalls der Natur überlassen wird und unter günstigeren Verhältnissen in 10—20 Jahren, jedoch ziemlich unvollständig erfolgt. Die einzige Hülfe, die man dabei gibt, besteht darin, daß man das Reis auf Haufen zusammenzieht, oder wo geweidet wird, über die Fläche gleichmäßig ausbreitet. Daß bei einer solchen Wirthschaft stets $^1/_5$—$^1/_4$ des Waldbodens ertraglos ist, dient nicht zu deren Empfehlung.

Die Verjüngung in Dunkelschlägen mit nachfolgendem Kahlhieb ist da zu wählen, wo die Spätfröste weniger häufig und stark auftreten, wo das Unkraut in den angehauenen Beständen nicht zu sehr überhand nimmt, oder wo für den Schutzbestand vom Wind größerer Schaden zu fürchten ist.

Der Dunkelschlag ist mit Rücksicht auf den Wind und das Unkraut zu führen: sonach in Standortsverhältnissen, die vor Verrasung und Wind gesichert sind, die Stellung der Samenbäume in der Art zu geben, daß die äußersten Zweigspitzen 6—10 Fuß von einander entfernt sind. In entgegengesetzten Fällen ist es nothwendig, auf eine beinahe vollständige Ueberschirmung der Flächen zu bringen, und namentlich auf gutem, also zur Verrasung geneigtem Boden erträgt die Fichte einen solchen Druck der Mutterbäume mehrere Jahre.

Da diese Holzart Beschädigungen bei der Fällung und Abfuhr nicht so gut ausheilt, wie die Tanne, vielmehr dadurch häufig den Keim des späteren Verderbens in sich aufnimmt, so ist es bei ihr besonders nothwendig, die starken Stämme immer zuerst herauszunehmen und den Schutzbestand mehr aus den schwächeren Bäumen zu rekrutiren. Die Verbindung des Samens mit dem Boden kann theils durch die Aufbereitung und Abfuhr, theils durch Eintreiben von Vieh bewirkt werden, wenn kein Vorwuchs vorhanden oder zu schonen ist. Auch das streifenweise Aufrechen von Moos, wo solches zu dicht ist, kann gute Dienste leisten.

Auf der Seite, von welcher der Wind droht, muß ein möglichst dichter Waldmantel erhalten werden.

Der Abtrieb erfolgt 3—5 Jahre nach der Besamung, wenn die Pflanzen einen gehörigen Vorsprung vor dem Unkraut erlangt haben, der Hieb hat in schmalen Streifen vorzurücken, und gleichzeitig ist dann in dem unangehauenen Theil der Dunkelschlag zu führen. Die Breite des abzuholzenden Streifens richtet sich nach der Höhe des angrenzenden Bestandes und darf das Zweifache derselben nicht übersteigen.

Bei dieser Verjüngungsmethode hat man es wo möglich so

einzurichten, daß mit den Hieben in verschiedenen Beständen abgewechselt werden kann, damit in der Zwischenzeit der Nachwuchs in den einzelnen Schlägen gehörig erstarke, und keine zu großen Schlagflächen mit vorherrschend jüngerem Holz sich an einander reihen, weil dadurch der Frostschaden zu sehr befördert wird.

Die Verjüngungsmethode durch Dunkelhiebe mit nachfolgender langsamer Räumung durch Licht- und Abtriebsschläge ist auf gutem Boden, wo Unkraut zu fürchten ist, in geschützteren Lagen und bei Nutzholzwirthschaft die zweckmäßigste Methode. Windschaden ist zwar selbst bei größter Sorgfalt auf diesem Wege nicht immer zu vermeiden, aber er wird durch eine zweckmäßige Wahl der Schutzbäume, durch vorsichtige Anlage und Erhaltung von Windmänteln, und schon früher durch geeignete Maßregeln bei den Durchforstungen und Vorbereitungsschlägen, sich auf's Unschädlichste reduciren lassen. In allen Theilen des Bestandes muß bei Gewinnung des Wurzelholzes mit Vorsicht verfahren werden; es empfiehlt sich deßhalb namentlich das Baumroden, wobei die Wurzeln mehr ausgerissen werden, und dann eine Beschränkung der Nutzung auf das Holz der Stöcke mit Ausschluß der Wurzeln.

Der Besamungsschlag wird nach den oben angegebenen Regeln geführt; doch ist er nicht größer zu machen, als daß man mit den Nachhauungen noch rechtzeitig folgen kann; weil sonst der Nachwuchs zu lang im Druck stehen bleibt, oder der Wind auf der ausgedehnteren Fläche und während der längeren Periode, bis der Nachhieb eintritt, mehr schadet, was namentlich eine stärkere Verrasung veranlaßt und dadurch die Verjüngung wieder erschwert. — Die Räumung geschieht am besten auf zweimal, und zwar nimmt man das erstemal etwa 3—4 Jahre nach erfolgter Besamung, $^3/_{10}$ bis $^5/_{10}$ der noch vorhandenen Schutzbäume, worauf der Abtrieb 3—5 Jahre nach eingelegtem Lichtschlag geführt werden kann.

Ein langsamer Abtrieb durch drei oder mehr Lichtschläge ist namentlich da rathsam, wo die jungen Pflanzen wegen rauhen Klima's (nicht wegen sonniger Lage oder schlechten Bodens) langsamer wachsen, oder wo die Früh- oder Spätfröste sehr zu fürchten sind.

Bei der Fichte ist eine künstliche Nachzucht sehr leicht und darum ist die natürliche Verjüngung neuerer Zeit selten irgendwo rein durchgeführt.

Die Verjüngungen durch Koulissen-, Spring- oder Wechsel- und Schachenschläge sind längst verlassen, weil sie dem Wind zu vielen Spielraum gestatten. Bei jenen wurde der Bestand streifenweise, bei letzterer Art schachbrettförmig durchhauen und vom stehenden Holz die Besamung des abgetriebenen Theils erwartet.

§. 110.

Verjüngung unregelmäßiger und unvollkommener Fichtenbestände.

Die unregelmäßigen Fichtenbestände lassen sich deßhalb nicht so gut natürlich verjüngen, wie die unregelmäßigen Weißtannenwaldungen, weil man bei der Fichte wegen des Windschadens möglichst regelmäßige Bestände erziehen muß, und weil der Vorwuchs der Fichte sich nicht überall so lange gesund erhält, als der der Weißtanne. Wenn aus demselben noch ein dauerhafter Nachwuchs gewonnen werden soll, so dürfen die einzelnen Pflanzen nicht über 20—30 Jahre alt und nicht zu sehr im Druck gestanden seyn; auch müssen sie mit mehr Vorsicht an eine freiere Stellung gewöhnt werden. Alle, welche diesen Anforderungen nicht entsprechen, sind schon bei Stellung des Besamungsschlages zu entfernen, soweit sie nicht zum Schutzbestand benutzt werden können, wozu sie sich ganz gut eignen.

Im Uebrigen ist die Methode der Verjüngung für die betreffenden Verhältnisse aus den obigen für regelmäßige Bestände gegebenen Regeln leicht zu entnehmen und es wird sich deßhalb auf jene bezogen, um Wiederholungen zu vermeiden. Es ist aber hiebei noch darauf aufmerksam zu machen, daß die Fichte nur in regelmäßigen gleichförmigen Beständen die nöthige Widerstandskraft gegen schädliche atmosphärische Einflüsse erlangt, daß man daher namentlich in exponirten Lagen nur solche Bestände erziehen, und darum den Vorwuchs nur da benützen soll, wo er größere, in sich abgeschlossene und entsprechend abgerundete Horste bildet.

Bei unvollkommenen Waldungen ist besonders zu beachten, daß die Fichte im verrasten Boden nur selten ankommt, daß man daher nicht zu lange mit der Nachhülfe durch Pflanzung zögern darf, wo es sich um solche Blößen handelt.

§. 111.

Die Verjüngung der Forchenwaldungen.

Die Kiefer verlangt von Jugend an eine freie Stellung, und es kann ihr solche um so mehr gewährt werden, als die älteren Stämme dem Wind gut widerstehen und die jungen Pflanzen wegen ihres raschen Wachsthums vom Unkraut weniger leiden.

Es sind vorzüglich zwei Methoden der natürlichen Verjüngung bei ihr zu empfehlen. Der schnelle Abtrieb, und die schmalen Kahlschläge. Verhältnisse, wo weniger die Rücksicht auf den Holzbestand, als vielmehr die Erhaltung des Bodens in seiner Nutzbarkeit

vorwiegt, machen freilich auch noch die Anwendung der langsamen Verjüngungsmethode räthlich. Ein Vorbereitungsschlag ist bei der Forche in der Regel nicht nothwendig. Bloß in dem Falle, wenn sie die zum Samentragen erforderliche Kronenbildung noch nicht erreicht hätte; in solchem Fall ist dann der Bestand noch dicht geschlossen, der Boden also noch nicht verrast, weßhalb man sich hüten muß und nicht zu licht stellen darf, um keinen Unkrautüberzug herbeizuziehen. Bekanntlich hat die Forche eine große Neigung, sich im höhern Alter licht zu stellen und es finden unter ihrem Schutz sehr gerne Unkräuter in größerer Zahl sich ein. Diese Eigenthümlichkeit ist um so mehr zu beachten, je weniger die junge Pflanze in dicht überwachsenem, verfilztem Boden gedeiht. Die Forche kommt jedoch häufig auf sehr mageren Böden vor, und auf solchen ist namentlich in trockenem Klima ein allzudichter Unkräuterüberzug nicht zu fürchten. Um so mehr aber hat man darauf zu sehen, daß in diesem Fall der im älteren Bestand vorhandene Humusvorrath möglichst ungeschwächt den jungen Pflanzen erhalten wird. Der Besamungsschlag kann da, wo man vom Graswuchs wenig zu besorgen hat, sehr licht geführt werden; 20—30 Stämme auf dem Morgen sind ausreichend, um eine genügende Besamung herzustellen. Wo man aber die Bodenkraft schonen muß, oder ein stärkerer Unkräuterwuchs in Aussicht steht, da ist eine dunklere Stellung geboten, die übrigens nicht dichter gehalten werden darf, als daß die äußersten Zweigspitze noch wenigstens 16—20 Fuß von einander entfernt sind, auf sehr magerem Boden, namentlich auf Flugsand, kann sogar eine noch stärkere Ueberschirmung nöthig seyn.

Die Verbindung des Samens mit dem Boden wird bewirkt durch das Aufarbeiten und die Abfuhr des Holzes nach dem Samenabfall, oder durch allgemeines Roden der Stöcke vor diesem Zeitpunkt; ferner durch Eintreiben von Schweinen, Schafen oder Rindvieh; endlich durch Eggen, Aufharken oder Abplaggen des Bodenüberzugs. Wo die Schafe das Heidekraut fressen, kann man sie einige Jahre vor dem Anhieb in die verrasten Theile des Bestandes eintreiben.

Vorwuchs, welcher älter ist als 4—5 Jahre, und der nicht von Jugend an frei stand, kann bei der Verjüngung nicht mitbenützt werden, weil er sich nicht mehr leicht erholt; auch darf der etwa noch taugliche Vorwuchs nicht plötzlich frei gestellt werden, indem er sonst Schaden leidet. Uebrigens ist besonders auf eine gleichzeitige, vollständige Besamung hinzuwirken, da die Kiefer in ungleichaltrigen Beständen allzusehr leidet und im Zuwachs zurückbleibt. Wo die Besamung nicht genügend erfolgt ist, wird alsbald

künstliche Nachhülfe nöthig; diese ist auch nach Wegnahme der Samenbäume auf der von ihnen überschirmt gewesenen Fläche nicht zu umgehen. Der Abtrieb erfolgt im Lauf von 2—3 Jahren und dauert nur ausnahmsweise auf leichteren Böden länger.

Auch bei der Kiefer sind die Schläge nicht in zu großer Ausdehnung anzulegen und um so kleiner zu machen, je schwieriger die Verjüngung ist, oder je mehr der Boden wegen Flüchtigwerdens 2c. eine bleibende Bestockung erfordert.

Ist ein Theil der Fläche nicht besamt, und läßt sich das Ankommen junger Pflanzen auf derselben erwarten, so ist das Ueberhalten von 10—12 Stämmen per Morgen in der Nähe solcher Blößen räthlich. Im Uebrigen soll der Abtrieb auch dann noch einigermaßen verlangsamt werden, wenn die jungen Pflanzen in der betreffenden Lokalität von der Schütte, der Dürre oder von Insekten (dem Rüsselkäfer und den Maikäferlarven) häufig befallen würden. Die Farnkräuter sind in den Kiefernschlägen des Sandsteingebirges ein sehr gefährliches Unkraut, sie verdämmen den jungen Nachwuchs schon im ersten Jahr, wenn man sie nicht jährlich Anfangs Juli herausschneidet, bis der Nachwuchs nicht mehr unter ihnen zu leiden hat.

Der Kahlhieb in schmalen Streifen setzt einen von Unkraut freien, nicht besonders zur Verfilzung geneigten Boden voraus. Es sind bei demselben keine so großen Rücksichten auf den Wind zu nehmen, wie bei der Fichte; dagegen macht der Boden und die Empfindlichkeit der jungen Pflanzen gegen zu starke Sonnenhitze öfters eine andere Richtung der Schlaglinie räthlich. Der Sandboden, auf dem die Forche häufig vorkommt, erhitzt sich durch die Sonne sehr stark, und diese Wärmeeinsaugung wird noch vermehrt, wenn die Sonnenstrahlen von dem hohen Bestand zurückgeworfen werden. Aus diesem Grunde ist darauf zu sehen, daß der Anflug, wenigstens in der Nähe des stehenden Holzes in der Mittagszeit während der stärksten Hitze Schatten hat. Eine Schlagführung von Norden gegen Süden, oder von Nordost gegen Südwest ist deßhalb sehr zweckmäßig, und wird auch da, wo diese Verjüngungsmethode im Großen üblich ist, praktisch eingehalten.

Es bleibt natürlich bei jedem auf diese Weise zu verjüngenden Bestand ein Rest der Fläche übrig, welcher nicht von der Seite her besamt werden kann, hier hat man dann auf die oben erörterte Weise, oder durch künstliche Kultur zu verjüngen.

Schließlich ist noch zu bemerken, daß auf flachgründigem und nassem Boden die Kiefer öfters auch vom Windwurf zu leiden hat, was bei der Schlagführung beachtet werden muß.

Das Ueberhalten einzelner Stämme, um solche in den künftigen Bestand einwachsen zu lassen, ist nur auf besserem Kieferboden ausführbar; man wählt dazu langschäftige, minder reichlich beastete Stämme; das Aufästen ist bei der Kiefer auch zulässig. Auf einen Morgen kann man bis zu 10 Stämmen überhalten; wo Windwurf zu befürchten ist, läßt man anfänglich mehr stehen.

Die Verjüngung unregelmäßiger Forchenwaldungen hat insofern weniger Schwierigkeiten, als immer einzelne Forchen schon in jüngerem Alter Samen tragen und daher eher eine vollständige natürliche Besamung zu erwarten ist, als bei anderen Holzarten. Bei der Forche kann übrigens, wie bereits erwähnt wurde, fast kein Vorwuchs benützt werden, welcher einige Jahre überschirmt war.

Die jüngeren Horste, welche ganz frei erwuchsen, können in den meisten Fällen eben so wenig für den jungen Bestand erhalten werden, weil die nachwachsenden jungen Pflanzen sich nicht gehörig an dieselben anschließen und stets ein ziemlicher Raum frei bleibt, zwischen den älteren und jüngeren Parthien. Je weniger nun die Verjüngung mittelst Besamungsschlägen und Nachhieben hier vortheilhaft seyn dürfte, um so mehr werden die Absäumungen am Platze seyn, welche freilich ohne künstliche Nachhülfe keine regelmäßigen Bestände geben.

Bei unvollkommenen Forchenwaldungen wird in dem Falle die natürliche Verjüngung sich ohne Anstand durchführen lassen, wenn der Bodenüberzug ein Ankommen der Besamung allgemein möglich erscheinen läßt. Ist dieses nicht der Fall, so kann durch Eintreiben von Schweinen, Rindvieh oder Schafen oder durch Bearbeiten der Unkrautfilz aufs Unschädliche vermindert und der Samen mit dem Boden in Verbindung gebracht werden. Das Beweiden kann bis zur Keimung des Samens fortgesetzt werden, und hat hier um so weniger Nachtheil, als die vorhandenen jungen Pflanzen nur ausnahmsweise zur Verjüngung brauchbar sind.

Im Allgemeinen ist noch zu bemerken, daß die natürliche Verjüngung bei der Kiefer immer mehr verlassen wird.

§. 112.

Die Schwarzforche.

Dieselbe kommt hauptsächlich nur im Wiener Wald vor. Sie hat viele Aehnlichkeit mit der gemeinen Forche. Sie gedeiht auf flachgründigem steinigem Boden noch sehr gut und keimt auch noch auf etwas verrastem Boden. Die älteren Stämme können dem Wind mehr Widerstand leisten.

Den Druck ertragen die jungen Pflanzen so wenig, als die der gewöhnlichen Kiefer.

Darnach hat die Verjüngung dieser Holzart ganz den bei der Forche angegebenen Regeln gemäß zu geschehen, doch ist dabei zu bemerken, daß der Same fast doppelt so schwer ist, als bei den gemeinen Forchen, und daß aus diesem Grund eine größere Anzahl von Samenbäumen übergehalten werden muß.

§. 113.

Lärchenhochwald.

Die Lärche ist in der Jugend wie im Alter gleich unempfindlich gegen den Frost und sie bedarf des Schutzes der Mutterbäume nicht. Sie keimt auf ziemlich verrastem Boden und macht in dieser Beziehung weniger Ansprüche auf Vorbereitung als die Forche.

Regelmäßig geschlossene, reine Lärchenbestände sind aber selbst in der Heimath dieser Holzart sehr selten und daher die Regeln für ihre Verjüngung noch nicht so genau festgestellt, wie bei den übrigen Waldbäumen; sie findet sich meist in der Mischung mit Fichten und Laubholz.

Weil es sich bei der Lärche meist um exponirte Lagen handelt, so ist zum Schutz des Bodens gegen Abschwemmung eine nicht allzu dichte Berasung sehr willkommen.

Da wenig Rücksicht auf den Wind zu nehmen ist, so kann die gleiche Verfahrungsweise, wie bei den Forchen, empfohlen werden. Nur ist hiebei zu bemerken, daß die Lärche von früher Jugend an einen freieren Stand liebt, und daher keine so vollständige Besamung erstrebt zu werden braucht, wie bei der Forche.

§. 114.

Die Zürbe oder Arve.

Nur in Tyrol haben sich noch einzelne wenige, geschlossene Arvenwälder erhalten, in der Schweiz trifft man keine solchen mehr. Die Arve erfordert eine Samenschlagstellung wie die Weißtanne und weil die jungen Pflanzen anfangs sehr langsam wachsen, 4—6 Jahre nach der Besamung einen Nachhieb, dem noch drei bis vier weitere Lichtungen und dann der Abtrieb in eben so langen Zwischenräumen folgen können. Kahlschläge sind ihrer Verjüngung nicht günstig; dagegen keimt die junge Pflanze noch gut zwischen einem nicht zu starken Unkräuterüberzug.

Die Beschützung der Schläge gegen die Samensammler und den Tannenhäher ist sehr schwierig und man hat deßhalb eher eine

dunklere, als eine lichtere Stellung für den Besamungsschlag zu wählen. Da die junge Zürbe den Druck der Mutterbäume sehr gut aushält, so ist der vorhandene Vorwuchs sorgfältig zu erhalten.

Mit Rücksicht auf die hohen und exponirten Lagen sollte übrigens bei der Zürbelkiefer die schlagweise Verjüngung seltener, und der Femelbetrieb mehr Regel seyn.

§. 115.

Verjüngung gemischter Bestände.

Außer den allgemeinen §. 100 gegebenen Regeln gelten hiefür noch folgende vorzüglich in dem Fall, wenn eine Holzart vor der andern zu begünstigen ist. Man hat dann die Behandlung vorherrschend nach jener einzurichten.

Schon bei den Durchforstungen, namentlich aber beim Vorbereitungsschlag, ist der bevorzugten Art Raum zu schaffen, um ihre Entwicklung im Allgemeinen und die Fähigkeit des Samentragens möglichst zu befördern. — Ebenso muß der Vorwuchs davon überall geschont, beziehungsweise durch entsprechende Lichtung des alten Holzes gesund gemacht oder gesund erhalten werden. Bei stärkerem Auftreten der minder begünstigten Holzart kann deren Vorwuchs durch Ausreißen ganz oder theilweise entfernt und dadurch das Ankommen der andern erleichtert werden. — Haben die beiden Holzarten in der Jugend einen verschiedenen Wachsthumsgang, so ist der Nachwuchs der langsamer wachsenden zunächst zu begünstigen.

Die Stellung des Besamungsschlags muß den Anforderungen der vor andern oder zunächst gewünschten Holzart entsprechen und womöglich zu der Zeit erfolgen, wo jene Samen trägt. In dem Schutzbestand sind namentlich auch Stämme von den Holzarten in genügender Zahl und gleicher Vertheilung überzuhalten, welche erst bei lichterer Stellung sich ansamen, und es ist nach Eintritt dieser geeigneten Stellung dafür zu sorgen, daß der Same ein ordentliches Keimbett findet oder an den Boden kommt.

Der Abtrieb hat sich nach den Anforderungen der erwünschten Holzart zu richten, sowohl bezüglich der Pausen, in welchen die Hiebe folgen, als bezüglich der Stellung.

Eine gleichmäßige oder die erwünschte Mischung wird bei natürlicher Verjüngung selten erzielt; durch die nöthige Nachbesserung der Blößen, durch spätere Reinigungshiebe und Durchforstungen läßt sich noch rechtzeitig viel corrigiren, weßhalb man von Anfang an keine zu hohen Anforderungen zu machen braucht.

Bei horstweiser Mischung sind die einzelnen Horste als besondere Bestände nach den Regeln für die betreffende Holzart zu behandeln.

Wo die künftigen Mischungsverhältnisse nicht zum Voraus bestimmt sind und wo es sich mehr um eine vollständige Verjüngung, als um eine bestimmte Mischung handelt, da ist gewöhnlich die Aufgabe weniger schwierig und es lassen sich die Regeln dafür aus dem für die einzelnen Holzarten Gegebenen und aus dem Obigen leicht entnehmen.

§. 116.

Eichen in Mischung mit andern Holzarten.

Unter den Mischungen ist die Eiche von besonderer Wichtigkeit, weil sie in reinen Beständen immer seltener wird. Im Laubholzhochwald kommt sie am meisten mit der Buche gemischt vor; sie wächst meist etwas langsamer als diese und deßhalb ist bei Eintritt eines Eicheläckerichs zur Zeit des Vorbereitungsschlags von den äußersten Zweigspitzen derjenigen Samen tragenden Eichen, welche beim nächsten Hieb herauskommen, ein 20—30′ breiter Streifen vom Buchenbestand kahl abzutreiben und nöthigenfalls durch Stockroden oder Behacken des Bodens das Ankommen der Besamung zu fördern. Diese Streifen sind auf die Südost-, Süd- und Westseite von den alten Stämmen zu legen, damit die jungen Pflanzen über die Mittagshitze Schutz vom vorstehenden Bestand haben. Es ist noch besonders darauf zu sehen, daß man in dieser Weise auf zusammenhängenden Flächen von mindestens je 1 Morgen Umfang so viel Eichen-Nachwuchs erzieht, als zu späterer Herstellung eines annähernd reinen Horsts nothwendig ist; wo die natürliche Verjüngung hiezu nicht ausreicht, hat rechtzeitig die künstliche Nachhülfe zu Herstellung des Zusammenhangs einzutreten.

Den Eichen ist stets das nöthige Licht zu geben, und sie müssen demgemäß vor schädlichem Seitendruck bewahrt werden.

In älteren, noch längere Zeit überzuhaltenden Horsten ist bei der Verjüngung auf Herstellung eines genügenden Bodenschutzholzes von Buchen 2c. hinzuwirken, unter Umständen sind selbst Haseln als solches willkommen. Buchen siedeln sich oft von selbst an, und werden dann unter den zur Verjüngung bestimmten Eichenhorsten dem Eichen-Nachwuchs gefährlich; sie sind in dem Fall durch Herausreißen oder Weghauen zu entfernen.

Aehnlich ist die Eiche in der Mischung mit Nadelholz zu behandeln; nur muß man ihr noch mehr Licht und noch größeren Vorsprung geben; und auf etwas ausgedehntere Horste hinwirken. Unter der Kiefer findet sich gerne Eichenvorwuchs ein, der meist zur

Verjüngung benützt werden kann; in diesem Fall entspricht ein Vorbereitungsschlag und nachheriger rascher Abtrieb dem Zweck am besten.

Vereinzelter Eichennachwuchs zwischen Buchen und Nadelholz läßt sich nur selten und nur mit großen Opfern von Mühe und Geld emporbringen, er verdient deßhalb selten Beachtung.

§. 117.

Mischungen mit der Buche.

Vielen Buchenbeständen trifft man Ahorn, Eschen, Ulmen, Hainbuchen und Birken beigemischt; und es ist die Erhaltung dieser Holzarten in der Regel geboten. Da sie sämmtlich keinen so starken Schirmdruck ertragen wie die Buche, so muß eine entsprechende Anzahl Samenbäume noch im Lichtschlag übergehalten werden; außerdem verlangen Birken und Ulmen ein wundes Keimbett, auch in zerklüfteten Felsen siedeln sie sich leicht an. Da der Same von diesen Holzarten sich sehr weit verbreitet, so genügen wenige Stämme davon; namentlich von den Eschen, Hainbuchen und Ahorn, weil sie auch noch auf etwas verrasten Boden keimen; förderlich ist es aber jedenfalls, wenn man an Stellen mit gutem Boden, wo solche Samenbäume stehen, schon bei Führung des Dunkelschlags in den Buchen mehr Licht giebt; namentlich die Ulme verlangt dieß; der Birke sagt aber erst die letzte Lichtung vor dem Abtriebsschlag zu. — Die jungen Pflanzen der genannten Holzarten holen auch die etliche Jahre älteren Buchen rasch ein und gedeihen noch im Einzelnstand gut.

Vor frühzeitigem Weghauen des untauglichen Vorwuchses derselben hat man sich zu hüten, weil die (mit Ausnahme von der Birke) reichlich erfolgenden sehr kräftigen Stockausschläge in weitem Umkreis den Samennachwuchs stark gefährden; deßhalb wartet man damit am besten bis zum Abtriebsschlag.

Wenn Aspen den Buchen beigemischt sind, so hat man zur Zurückdrängung der Wurzelbrut möglichst dunkel zu stellen und die Aspen möglichst lang überzuhalten. Zu Begünstigung des Buchenvorwuchses, der sich gern unter den reinen Aspen einfindet, sind solche meist etwas nasse Stellen frühzeitig zu entwässern. Auch Buchenstockausschlag läßt sich in dem Fall zur Verjüngung benützen, weil solche Mischbestände nie ein hohes Alter erreichen können.

In der Mischung mit Nadelholz kommt die Buche ebenfalls häufig vor. Mit der Weißtanne verträgt sie sich im Allgemeinen sehr gut, doch bekommt sie in geschlossenen Beständen dadurch leicht einen zu großen Vorsprung, daß ihr Vorwuchs einen viel dichteren Schluß des alten Bestandes erträgt und in den ersten

10 Jahren viel schneller wächst, als die Weißtanne. — Da das schlagbare Holz der Buche nicht so alt zu werden braucht, wie das der Tanne, so kann man jene bei den Durchforstungen und dem Vorbereitungshieb ohne Nachtheil erheblich vermindern; wo dieß nicht ausreicht, muß der Vorwuchs durch Ausreißen beseitigt werden. Die Schlagstellung hat sich zunächst nach den Anforderungen der Weißtanne zu richten; und namentlich hat rechtzeitig die nöthige Lichtung einzutreten. Auch sonst ist der Tannenvorwuchs überall zu begünstigen; denn die Buche siedelt sich in regelmäßig geführten Schlägen leicht an und holt die Tanne schnell ein.

Sind aber Buchen und Fichten gemischt, so ist zunächst die erstere durch dunkle Stellung des Besamungsschlags zu begünstigen und erst wenn die Buchen sich in entsprechender Zahl angesiedelt haben, ist der den Fichten nothwendige Lichtungsgrad zu geben. Durch stärkere Lichtstellung des Besamungsschlags läßt sich dagegen die Fichte mehr begünstigen.

Da das vereinzelt in den Buchen aufwachsende Nadelholz bald einen Vorsprung bekommt und dann auf Kosten des Schaftholzes und des Längenwuchses die Kronenentwicklung überwiegt, so ist auch in diesem Fall, namentlich bei Nutzholzerziehung, eine horstweise Mischung sehr zweckmäßig.

Mit der Kiefer gemischt findet sich die Buche selten; die natürliche Verjüngung dieser Mischung ist auch schwer durchzuführen, wenn es sich nicht um horstweises Auftreten der beiden Holzarten handelt; die Buche siedelt sich gern frühzeitig unter den Kiefern an. Die Beimischung der Forche, so weit sie sich nicht durch Ueberhalten einzelner Samenbäume in den Lichtschlag auf natürlichem Weg erreichen läßt, kann durch künstliche Nachzucht leicht bewirkt werden.

§. 118.

Mischungen der Nadelhölzer.

Sehr häufig trifft man Fichte und Weißtanne gemischt; da die letztere in der Jugend langsamer wächst als erstere, so ist zunächst darauf zu sehen, daß der Schlag nach den für die Tanne gegebenen Regeln gestellt wird, und erst dann weiteres für die Fichten gebotene Licht erhält, wenn der Weißtannenaufschlag einen Vorsprung von 6—10 Jahren hat. Wo Fichtenvorwuchs hinderlich ist, muß er um so mehr entfernt werden, als die Weißtanne ihn nicht einholen kann. Wird die Fichte begünstigt, so hat man, so weit kein Unkraut zu fürchten ist, die Stellung von Anfang an lichter zu geben. Unter älteren Fichtenhorsten, die sich gern licht

stellen, findet sich frühzeitig Weißtannenvorwuchs ein, der mit Vortheil für die Verjüngung benützt werden kann.

Auch unter älteren Forchen siedelt sich die Tanne sehr leicht an; während natürlich umgekehrt jene unter dem starken Druck dieser Holzart nicht wachsen kann; eine schwache Beimischung von Kiefern ist nichts desto weniger sehr zweckmäßig, wenn die Weißtanne einen entsprechenden Vorsprung hat, andernfalls leidet sie von der breiten Beastung jener. Nur wenn diese Neigung der Verastung durch baldigen Schluß neutralisirt wird, erlangt die Kiefer jene gesuchte astreine Langschäftigkeit, die sie als eingesprengte Holzart für den übrigen Bestand kaum bemerklich macht.

Die Mischung von Fichten und Forchen ist in älteren, vollkommenen und regelmäßigen Beständen selten; bei der natürlichen Verjüngung hat man zu beachten, daß die Forche in der ersten Jugend viel schneller wächst, als die Fichte, und daß sie ohne letztere keine dauerhafte Bestände bildet; man hat deßhalb die Fichte ausschließlich zu begünstigen, bis der Nachwuchs so erstarkt ist, daß ihn die Forche nicht überholen kann. — Auch da, wo letztere Holzart begünstigt werden soll, ist der Fichtennachwuchs als späteres Schutzholz gegen Vermagerung des Bodens erwünscht und demgemäß möglichst zu erhalten.

Endlich ist noch die Beimischung von Birken im Nadelholz zu erwähnen, welche wegen der Zwischennutzungserträge sehr vortheilhaft wird, wenn die Birke keinen zu großen Vorsprung vor dem Nadelholz hat, am besten paßt sie deßhalb zur Forche, obgleich sie in den meisten Standorten noch etwas schneller wächst, als diese und dann mit ihrem leicht beweglichen Gipfel die Nadelhölzer in ihrer nächsten Nähe abpeitscht. Es muß deßhalb darauf gedrungen werden, daß bei der natürlichen Verjüngung das Nadelholz einen genügenden Vorsprung bekommt.

Zweites Kapitel.

Femelwald.[1]

§. 119.

Begriff und Einleitung.

Während aus den für Verjüngung des Hochwalds angegebenen Verfahrungsarten erhellt, daß auf diesem Wege zusammenhängende, gleichalterige Bestände in größerer oder geringerer

[1] Das Wort leitet sich ab vom lateinischen femininum und vom einzeln Zwischenherausraufen des (allerdings männlichen) Hanfs, den man aber früher, vor Aufstellung des Linné'schen Pflanzensystems, als weiblich bezeichnete.

Ausdehnung erzogen werden, so wird sich aus dem Folgenden ergeben, daß beim Femelbetrieb die verschiedenalterigen Stämme nicht der Fläche nach getrennt, sondern neben einander über die ganze Fläche gleichmäßig gemischt und vertheilt sind. Oder mit andern Worten: die Verjüngung des Femelwaldes geschieht zwar durch natürliche Besamung, aber nicht in zusammenhängenden Schlägen, sondern mehr zufällig und fast absichtslos, bald da, bald dort. Sobald ein Stamm diejenige Stärke erreicht hat, in welcher er brauchbar ist, wird er gefällt, manchmal sogar ohne bei der Fällung besondere Rücksicht auf den zu erziehenden oder schon vorhandenen Nachwuchs zu nehmen.

Beim Femelbetrieb kommen hauptsächlich die Nadelhölzer in Betracht; Laubhölzer werden nur ausnahmsweise nach dieser Methode bewirthschaftet. Vorzüglich geeignet sind diejenigen Holzarten, welche in der Jugend den Druck gut ertragen, dem Wind gehörigen Widerstand leisten, und Beschädigungen, die ihnen durch die Aufbereitung und Abfuhr zugefügt werden, leicht wieder ausheilen. Allen diesen Anforderungen entsprechen die Weißtanne und Arve am vollständigsten; die Fichte noch ziemlich gut; die Lärche und Forche fast gar nicht. Bei den Laubhölzern könnte bloß von Buche und Eiche die Rede seyn, bei ihnen tritt aber meistens die Mittelwaldwirthschaft an die Stelle des Femelbetriebs.

Die ganz ungeregelte Femelwirthschaft, bei welcher die Verjüngung mehr als Nebensache behandelt wird, verdient in diesem Stadium eigentlich noch nicht den Namen einer forstlichen Betriebsart, und kann auf die Dauer nur da bestehen, wo ein geringer Holzbedarf aus einer großen Waldfläche leicht und ohne Mühe sich decken läßt.

Besondere Regeln für diese Art der Forstnutzung anzugeben, ist nicht möglich, da gerade ihr Wesen im Regellosen liegt, und die ganze Thätigkeit des Wirthschafters dabei bloß auf zweckmäßige und rechtzeitige Benützung der einzelnen Stämme gerichtet ist.

§. 120.

Gewöhnlicher Femelhieb.[1]

Wo ein geregelter Femelbetrieb mehr mit Rücksicht auf die Erhaltung und Nachzucht der geeigneten Holzarten geboten ist, da muß eine entsprechende Concentrirung des Hiebs und Abwechslung in den Hiebsflächen eingeführt werden, damit der Nachwuchs

[1] Man vergleiche Allg. Forst- und Jagdzeitung 1857. Monatschrift für das Forst- und Jagdwesen 1857 und 1859.

in der Zwischenzeit, wo kein Hieb im betreffenden Bestand geführt wird, hinlänglich Zeit bekommt, um sich wieder von den Beschädigungen zu erholen, welche ihm bei der Fällung und Abfuhr des zur Nutzung gebrachten Holzes zugefügt worden sind. Es braucht zum Behuf dieser Abwechslung nicht gerade eine förmliche Flächeneintheilung gemacht zu werden, es genügt schon, wenn der Hieb von einem Ende des Waldes langsam gegen das andere Ende hin jährlich in annähernd gleicher Flächenausdehnung vorrückt. Beim Hieb selbst werden vorzüglich diejenigen Stämme herausgenommen, welche die nutzbare Stärke erreicht haben; je später sich derselbe auf der gleichen Fläche wiederholt, um so weiter muß man bei der Auszeichnung auf jüngeres, angehend haubares Holz herabgehen; daneben sind noch alle diejenigen Stämme herauszunehmen, welche keine tauglichen Sortimente mehr liefern können und dabei dem Nachwuchs hinderlich sind; selbst wenn ihr Holz unbenutzt im Walde liegen bleiben müßte. Hat man die Wahl zwischen mehreren Stämmen, so ist natürlich derjenige vorher zu nehmen, in dessen Nähe sich bereits Vorwuchs findet, oder der stärker beastet ist und andere Bäume im Wachsthum zurückhält, oder der keinen so guten Zuwachs mehr zeigt. Können mehrere Stämme neben einander geschlagen werden, so hat dieß mit Rücksicht auf das Gedeihen einer natürlichen Besamung bei lichtbedürftigeren Holzarten seine großen Vorzüge. Man nähert sich auf diesem Wege den früher üblich gewesenen Kesselhieben, wo in ähnlicher Weise kleinere Flächen gelichtet und allmählig abgetrieben wurden um die Verjüngung zu bewirken; es waren dieß die ersten Anfänge der Schlagwirthschaft. Hiedurch erzieht man die Altersklassen mehr horstweise gemischt, begünstigt damit die kräftigere Entwicklung des Schafts auf Kosten der Aeste, was bei Nutzholzwirthschaft besonders zu empfehlen ist.

So weit es die sonstigen Verhältnisse erlauben, sind an den überzuhaltenden Stämmen Aufästungen vorzunehmen; auch ist in gleichalterigen Horsten gelegentlich der Hauptnutzung auf der betreffenden Fläche das unterdrückte Holz wegzuhauen; anderwärts ist aber dasselbe zu schonen.

Hinsichtlich der Fällung und Abfuhr des Holzes ist besondere Vorsicht geboten; ein möglichst vollständiges Wegnetz ist zu diesem Zweck unumgänglich nothwendig.

§. 121.

Femelhieb in Bann- und Schutzwaldungen.

Es gibt nun aber auch einen Femelbetrieb, bei welchem die Nachzucht des jungen Holzes und die Erhaltung einer fortwährenden

Bodenüberschirmung durch Bäume der verschiedensten Altersklassen die Hauptsache, und die Materialnutzung Nebensache ist.

Diese Art von Femelwaldungen sind, wenn gleich ihr Gelderträg sehr nieder seyn kann, doch für einzelne Gegenden von höchstem Werthe, indem sie die wichtigsten, unentbehrlichsten Schutzmauern gegen Naturereignisse, Lawinen, Bergrutschen, Versandungen rc. bilden und somit ihre Erhaltung aus diesen Rücksichten dringend geboten ist.

Es ist eine allgemeine Regel, die namentlich von den Schriftstellern, welche die Alpenwirthschaft kennen, aufgestellt wird, daß in solchen Waldungen die Verjüngung durch langsames, stellenweises Heraushauen des alten Holzes von der Mitte des Bestandes gegen die Grenze hin eingeleitet; daß dem Nachwuchs, wenn er einmal erstarkt ist, allmählig Luft gemacht werden muß, ohne dabei alles ältere Holz und die mittleren Altersklassen zu entfernen. Den oben erwähnten einzelnen Jahresschlägen hat man in diesem Fall eine 3—5mal größere Fläche zuzuweisen, und diese natürlich entsprechend schwächer in Angriff zu nehmen, so daß in Pausen von 3—8 Jahren allmählig das hiebsreife Holz herausgezogen wird. Je näher der Hieb den Grenzen des Bestandes kommt, von woher die Gefahr droht, um so vorsichtiger und langsamer muß das ältere Holz herausgenommen werden; doch darf man nicht in den entgegengesetzten Fehler verfallen und die Stämme so alt werden lassen, daß ihre Fähigkeit, Samen zu tragen, verloren geht und die Erziehung von Nachwuchs dadurch unmöglich gemacht wird. Auf den Wind ist hiebei besonders zu achten; die einzelnen Horste sind stets von der windfreien Seite in Angriff zu nehmen.

In solchen Waldungen hat man auch durch größere Vorsicht bei der Fällung und Abfuhr, durch theilweises Ausästen der stehen bleibenden Stämme dem Gedeihen des Nachwuchses Vorschub zu leisten, durch Wundmachung des Bodens nach einem Samenjahr für gehörige Besamung zu sorgen, nöthigenfalls durch künstliche Nachhülfe die Natur zu unterstützen.

Auf Sandboden, wo die bezeichneten Waldungen gegen das Flüchtigwerden des Bodens schützen sollen, ist auf Erhaltung eines mäßigen Bodenüberzugs von Unkräutern möglichst Bedacht zu nehmen; es ist dieß um so dringender geboten, als die in solchen Verhältnissen vorkommende Holzart, die Forche, weil sie überhaupt zu dieser Betriebsart weniger paßt, nicht immer den nöthigen Schutz und Schirm bieten kann. Auf solchem Standort ist dann insbesondere für die rechtzeitige Anzucht, resp. Erhaltung eines möglichst dichten Waldmantels zu sorgen.

§. 122.

Weitere Regeln für die Femelhiebe.

Es ist zweifelhaft, ob es in der Natur des Femelbetriebs begründet werden kann, daß man der einen oder andern Holzart einen größern Vorschub verschaffe, als ihr die Natur angewiesen hat. Sollte dieß aber namentlich bei den im letzten §. genannten Waldungen nothwendig seyn, so wird es überall da eine künstliche Nachhülfe erheischen, wo die zu begünstigende Holzart nur selten oder gar nicht vorkommt; ist sie dagegen häufiger, so sind beim Hieb vorzüglich da die haubaren Stämme wegzunehmen, wo Nachwuchs von derselben vorhanden ist. Findet sich kein solcher, so ist in der Nähe der samentragenden Stämme nach den für unregelmäßige Hochwaldbestände in §. 101 gegebenen Regeln dem Bestand eine entsprechende Stellung zu geben, damit der Samen darunter keimen und der Nachwuchs gedeihen kann. Sonst ist durch vorsichtiges Heraushauen des Nachwuchses der zu verdrängenden Holzart zwischen dem der begünstigten ein weiteres Mittel zu Erreichung des Zweckes gegeben, das aber nicht so weit gehen darf, daß man den entsprechenden Nachwuchs auch da entfernt, wo noch gar kein anderer, oder so wenig davon vorhanden ist, daß derselbe allein sich nicht zu halten vermag. Am förderlichsten für die Begünstigung einer Holzart wird die Entfernung derjenigen Stämme der anderen Holzart wirken, welche noch zu jung sind, um gehörig Samen zu tragen; es versteht sich aber von selbst, daß dieß nur da geschehen darf, wo die begünstigte Holzart schon ausreichend vertreten ist.

Für die einzelnen Holzarten lassen sich nur noch folgende Andeutungen geben. Die Weißtanne erfordert die geringsten Rücksichten auf den Nachwuchs, er wird sich auch nach fünfzigjährigem Druck wieder leicht erholen und kräftigen. Anders ist es schon bei der Fichte; die jungen Stämmchen müssen allmählig an die freiere Stellung gewöhnt werden, wenn man sie erhalten will; bei ihr muß man sich mehr den Kesselhieben nähern, um gesunden, tauglichen Nachwuchs zu erhalten; dabei ist große Rücksicht auf den Wind zu nehmen, indem man von Jugend auf die Pflanzen so viel als möglich sich erkräftigen läßt, damit sie den nöthigen Widerstand leisten können; bei der Herausnahme mehrerer neben einander stehender Stämme faßt man den angrenzenden Bestand genau ins Auge, ob nicht durch Fällung jener dem Wind ein Angriff gestattet werde. Unmittelbar neben einander nimmt man aber bei einem Hieb nie zwei oder mehrere stärkere Stämme, und es gilt diese Regel für beide Holzarten, Fichte und Tanne.

Die Forche macht noch mehr, als die Fichte, eine horstweise Erziehung der verschiedenen Altersklassen nothwendig. Die Buche wird sich dagegen ähnlich der Weißtanne verhalten und die Eiche wieder mehr der Forche sich nähern.

Bei letztern zwei Holzarten kann es sich aber selten um einen Femelbetrieb handeln, weil sie nur in milderem Klima vorkommen, während die größeren Ansprüche an den Wald hier längst diese Betriebsart verdrängt haben.

Drittes Kapitel.

Niederwald, oder Schlagholzbetrieb.

§. 123.

Vorbegriff.

Der Niederwaldbetrieb gründet sich auf die Fähigkeit der Laubhölzer, vom Stock oder der Wurzel wieder auszuschlagen, wenn man den Stamm abgehauen hat. Auf diesem einfachen Wege geht eine vollständige Verjüngung dieser Wälder vor sich, sobald einmal die nöthige Anzahl von ausschlagsfähigen Stöcken vorhanden ist. Die Wirthschaft hat dabei hauptsächlich ihr Augenmerk auf die Erhaltung der Ausschlagsfähigkeit und der geeigneten Holzarten zu richten.

Früher war die Ansicht verbreitet, daß die Ausschlagsfähigkeit eines Stockes bloß so lange daure, als derselbe gelebt hätte, wenn der fragliche Stamm zur normalen Entwicklung gekommen wäre. Vielfache Erfahrungen haben diese Ansicht widerlegt, und man hat sich überzeugt, daß die Stöcke der meisten Laubholzarten bei richtiger Behandlung viel länger ausschlagsfähig sind, daß sie eigentlich unter günstigen Verhältnissen perennirend genannt werden können.

Dagegen ist zu beachten, daß der einzelne Baum seine Ausschlagsfähigkeit in einem bestimmten Alter verliert und daß daher beim Niederwald der zu späte Anhieb eines Bestandes die ganze Verjüngung gefährden kann. Der zu frühe Abhieb ist dagegen nicht schädlich für die Stöcke, sie behalten dabei ihre volle Ausschlagsfähigkeit, so lange die richtige Jahreszeit (siehe §. 124, Ziffer 3) eingehalten wird, und so lange der Boden die erforderliche Kraft behält.

Die Grenze der Ausschlagsfähigkeit ist nach den Holzarten und dem Standort verschieden; auf magerem Boden, in rauhen Lagen hört dieselbe früher auf, als bei entgegengesetzten Verhältnissen; bei

der Eiche, Hainbuche später, als bei der Buche u. s. w. Die größere oder geringere Dicke der Rinde und namentlich der abgestorbenen Borke ist in der Regel die Ursache des Aufhörens der Ausschlagsfähigkeit. Je dünner und saftiger die Rinde ist, um so größer ist die Ausschlagsfähigkeit. Nur die Buche macht hievon eine Ausnahme, indem sie die Reproduktionskraft verliert, ehe die Rinde mit abgestorbener Borke sich bedeckt.

§. 124.

Allgemeine Regeln.

Als Regeln bei Führung der Schläge im Niederwald gelten folgende:

1) Einhaltung eines geeigneten Alters, daß der Hieb zu einer Zeit geführt wird, wo noch alle Stöcke guten Ausschlag liefern können. In gemischten Waldungen kann durch die Wahl des Hiebsalters eine Holzart oft plötzlich verdrängt werden. Eine zu niedere Umtriebszeit ist nur durch die in den ersten Jahren des Umtriebs mangelnde Bodenbeschattung schädlich, weil dadurch die Bodenkraft zu sehr erschöpft wird.

2) Sorgfältige Behandlung der Stöcke beim Fällen und während der Aufbereitung des Schlagmaterials. Dabei ist darauf zu sehen, daß

a) der Abhieb so geführt werde, wie es die Eigenthümlichkeit der Holzart erheischt. Erfolgt der Ausschlag allein oder doch wenigstens vorherrschend auf der Krone des abgehauenen Stockes, wie bei der Buche, so kann man so nieder als möglich hauen. Erfolgt derselbe seitwärts am Stock, so ist diesem eine solche Höhe zu geben, daß zwischen dem Boden und dem der Austrocknung unterworfenen Theil unmittelbar unter der Abhiebsfläche des Stocks noch Raum zur Bildung der neuen Triebe bleibt. — Der Hieb darf in beiden Fällen nicht im alten Holze des Stockes geführt werden, wenn die Rinde desselben zu dick ist und keine Ausschläge mehr hervorbrechen läßt. — Wo der Ausschlag aus den Wurzeln erfolgt, ist eine Rücksicht auf den Stock nicht geboten.

b) Der Abhieb hat so zu geschehen, daß der Stock möglichst wenig verletzt wird; namentlich ist das Zerreißen der Stöcke durch die fallenden, halb abgehauenen Stangen zu vermeiden, weil solche Risse das Austrocknen des Stocks befördern, und dadurch der Ausschlagsfähigkeit Eintrag gethan wird. — Aeußere Verletzungen an der Rinde schaden weniger, sind sogar oft vortheilhaft, indem aus der frischen Rinde, die sich am Rande einer solchen Wunde bildet, leichter Ausschläge hervorbrechen können, als aus der ältern.

c) Die Abhiebsfläche muß glatt mit scharfer Axt gehauen (nicht gesägt) seyn, den Ablauf des Wassers gestatten, und womöglich eine Neigung gegen Süden haben, um die Verdunstung des ausfließenden Saftes zu befördern.

d) Mit besonderer Vorsicht sind die aus Samen erwachsenen jüngeren Pflanzen zu hauen; die Anwendung einer scharfen Säge, oder einer Baumscheere ist bei ganz schwachen Pflänzchen sehr zu empfehlen, weil bei der Arbeit mit diesen Werkzeugen das Stämmchen weniger hin und her gezogen, also auch die Wurzeln weniger gelockert werden.

3) Eine passende Fällungszeit ist von großem Einfluß auf die Erhaltung der Ausschlagsfähigkeit. Ueber diesen Punkt haben verschiedene Meinungen bestanden. Die Fällung zur Saftzeit wurde von Einzelnen verworfen; doch zeigt ein Blick auf die Bestockung der Eichenschälwaldungen, die seit Jahrhunderten im Saft gehauen werden, daß die Ausschlagsfähigkeit dadurch nicht beeinträchtigt wurde, vielmehr hier der Ausschlag sehr reichlich und frohwüchsig erfolgt. Die Fällung vor Winter hat für den Stock manche Nachtheile: die Beschädigungen, welche er bei der Fällung erlitt, werden durch das eindringende Wasser, wenn solches gefriert, noch vergrößert; die darauf folgende Austrocknung durch die Frühjahrswinde ruft einen Contrast hervor, welcher nur ungünstig wirken kann. Aber auch unverletzte Stöcke leiden durch Frost mehr, als die entsprechenden Theile der stehenden Bäume, was sich leicht erklärt, wenn man den Einfluß der nächtlichen Wärmeausstrahlung auf die nächste Nähe der Erdoberfläche, und andererseits den mit der ganzen Pflanze im Zusammenhang stehenden Stock ins Auge faßt. Selten wird ein bei der Fällung unverletzt gebliebener Stock den Einflüssen der Winterkälte lange Widerstand leisten; er wird bald Risse bekommen, namentlich wird sich die Rinde vom Holz ablösen und dem Wasser Eintritt verschaffen, wodurch die eben geschilderten Uebelstände noch vermehrt werden.

Als die passendste Zeit der Fällung ist daher die Saftzeit, und wo diese nicht anwendbar ist, die Zeit kurz vor Beginn der stärkeren Saftbewegung, also der Schluß des Winters zu bezeichnen.

Zu bemerken ist hiebei, daß der Hieb zur Saftzeit in rauherem Klima nicht rathsam ist, weil durch denselben das Erscheinen der Ausschläge hinausgeschoben und ihr gehöriges Verholzen im ersten Jahre gefährdet wird.

4) Die Ausschlagsfähigkeit wird befördert durch ungehinderte Einwirkung von Licht und Wärme auf den Stock, durch Bedecken der Abhiebsfläche mit Rasen oder Steinen, durch

Wegschaffen der Erde von den Stöcken, durch größere oder kleinere Verletzungen in der Rinde, Einkerbungen einen oder zwei Zoll unter der Abhiebsfläche, Behäufeln der Ausschläge mit Erde, Rasen 2c., um die jüngeren Stangen zur Bildung neuer Wurzeln zu veranlassen (diese Maßregel muß dem Hieb einige Jahre vorausgehen), und endlich durch Auflockerung des Bodens in unmittelbarer Umgebung des Stocks.

5) Bei der Richtung der Schläge ist darauf Bedacht zu nehmen, daß die austrocknenden kalten Frühjahrswinde aus Ost und Nordost durch das vorstehende ältere Holz möglichst von der Schlagfläche abgehalten werden.

6) Wo für die Stöcke oder den Ausschlag ein Schutz gegen Fröste, oder gegen zu starke Austrocknung nöthig ist, kann das Ueberhalten einzelner älterer Stockausschläge als Raitel auf einige Zeit gerechtfertigt seyn. Der Nachhieb hat aber zu erfolgen, sobald der Boden anfängt sich durch die Ausschläge zu decken.

7) Streng genommen ist eine Nachbesserung des Niederwaldes blos durch künstliche Kultur möglich; es lassen sich aber auch Fälle denken, wo z. B. von Birken-, Buchen-, in günstigen Jahren auch von Eichenstockausschlägen natürliche Besamung stellenweise erfolgen kann. Es versteht sich von selbst, daß solche Art von Regeneration nach Thunlichkeit benützt und befördert werden muß; z. B. durch Ueberhalten von Raiteln, die zum Samentragen bestimmt sind, sowie auch durch Wundmachung des Bodens und durch Lichtung der Stockausschläge in der Nähe der Samen tragenden Bäume, sobald ein Samenjahr eintritt, oder sobald die bereits aufgegangenen Pflanzen zu sehr überschirmt werden.

8) Beim Samennachwuchs, der sich zufällig oder durch künstliche Nachhülfe angesiedelt hat, ist noch die Frage zu entscheiden, ob derselbe möglichst jung oder möglichst alt seyn soll, um kräftigen Ausschlag zu liefern. Ist derselbe kränklich und unterdrückt, so ist es rathsam, ihn so bald als möglich abzuschneiden; man wird auf diesem Wege etwas weit Besseres erhalten, als wenn man ihn stehen ließe, auch die sorgfältigste Pflege vorausgesetzt. — Bei freudig gedeihendem Kernwuchs dagegen ist es zulässig und oft auch vortheilhaft, denselben etwas älter als die Stockausschläge werden zu lassen, weil sich die Ausschlagsfähigkeit an den aus Samen erwachsenen Pflanzen immer länger erhält, und weil sie nicht so viel Holz geben wie Stockausschläge von gleichem Alter.

9) Handelt es sich um Verdrängung einer Holzart, so ist es zweckmäßig, diese überzuhalten und die zu begünstigende vorher zu hauen, wenn erstere keinen zu dichten Schirm bilden sollte.

Auf diesem Wege bekommen die zu begünstigenden Ausschläge einen Vorsprung und es wird manchmal möglich werden, den Boden sich durch diese decken zu lassen, ehe man an den Nachhieb der andern geht, so daß also die Ausschläge derselben nicht mehr aufkommen können. — Holzarten, die eine freie Stellung verlangen, lassen sich durch Ueberhalten eines stärkeren, beschattenden Oberholzbestandes leicht verdrängen, oder wenigstens im Wuchs zurückhalten.

10) In sehr exponirten Lagen, namentlich auch an steilen südlichen Hängen, und bei Holzarten, die den Druck gut ertragen, ist es zweckmäßig, nicht alle Stangen eines Stocks auf einmal zu hauen, sondern nur etwa je 1/3 oder 1/4 derselben, und nach je 5—6 Jahren die übrigen Ausschläge. Auch bei Stöcken, die wegen ihres Alters 2c. keinen zahlreichen oder kräftigen Ausschlag mehr erwarten lassen, ist das Ueberhalten eines oder mehrerer Ausschläge von gutem Einfluß auf die Beförderung der Ausschlagsfähigkeit.

11) Auf mageren Stellen werden zweckmäßig zur Bodenverbesserung vorübergehend Forchen eingesät; in solchen Oertlichkeiten sind auch Dornen 2c. als Bodenschutzholz zu erhalten, bis bessere Hölzer angezogen sind.

12) Die Hackwaldungen unterscheiden sich dadurch von den gewöhnlichen Niederwaldungen, daß bei ihnen nach dem Abtrieb der Boden zwischen den Stöcken einige Jahre hindurch landwirthschaftlich benützt wird; in manchen Gegenden nennt man solche Waldungen Hauberge. — Eichenschälwaldungen unterscheiden sich nur durch die Benützung der Rinde von dem gewöhnlichen Niederwald.

§. 125.

Regeln für die einzelnen Holzarten.

Die verschiedenen, zum Niederwald tauglichen Holzarten sind folgende:

Die Schwarzerle, Weiden, Hasel, Akazie, Hainbuche, Esche, Weißerle, Aspe, Silberpappel, Eiche, Ulme, Ahorn, Birke, Buche; ferner meist als minder erwünschte Beimischungen: das Pulverholz, der Hartriegel, Schwarz- und Kreuzdorn 2c.

Unter den in erster Reihe genannten Holzarten sind die mit dem reichlichsten Ausschlag vorangestellt; es ist aber dabei zu bemerken, daß diese Reihenfolge nur da gilt, wo die betreffenden Holzarten auf den ihnen zusagenden Standorten vorkommen; auf weniger entsprechendem Standort tritt die Ausschlagsfähigkeit bei den einzelnen Holzarten mehr zurück. Unter den genannten Holzarten treiben in der Regel bloß die Akazie, die Weißerle, die Silberpappel

und die Aspe eine reichliche Wurzelbrut, ohne dazu durch künstliche Nachhülfe veranlaßt worden zu seyn.

Bei den Birken, Akazien und auch noch bei den Erlen brechen die Ausschläge durch Schnee und Duftanhang, selbst durch starken Regen leicht am Stock ab.

In Beziehung auf die Behandlung der einzelnen Holzarten läßt sich anführen: Das Alter, in dem sie ihre Ausschlagsfähigkeit verlieren, ist bei den Eichen 40—60 Jahre; bei den Ulmen, Ahorn, Akazien, Hainbuchen und Eschen zwischen 35—50; bei den Buchen, Birken und Weißerlen zwischen 30—45; bei der Schwarzerle zwischen 30—50; bei den Weiden 20—30 Jahre. Dabei ist ausdrücklich zu bemerken, daß eine frühere Nutzung der Ausschlagsfähigkeit durchaus keinen Eintrag bringt. Es ist aber zweckmäßig, wenn man den Hieb nicht zu weit hinausrückt, weil der Ausschlag von altem Holz nicht so reichlich erfolgt, wie von jüngern Stöcken, und weil im ersteren Fall leicht einzelne Stöcke ihre Ausschlagsfähigkeit ganz verlieren.

Bei der Erle ist der Hieb während des Winterfrostes geboten, wenn sie einen sumpfigen Standort einnimmt. Bei der Eiche ist dagegen mit Rücksicht auf die Gewinnung der Rinde[1] der Safthieb Regel. Bei der Eiche und Schwarzerle sind die Stöcke etwa 3—5 Zoll hoch zu machen; die übrigen Holzarten müssen aus dem Boden gehauen werden. In Eichenschälwaldungen werden die andern Hölzer im Winter vor den Eichen geschlagen.

Eine Mischung der Holzarten ist im Niederwald sehr häufig und meistens auch erwünscht, namentlich auf weniger gutem Boden. Wenn die schnellwachsenden Weichhölzer die besseren Holzarten unterdrücken, so hat man durch zeitige Auszugshiebe letzteren nachzuhelfen.

Viertes Kapitel.

Mittelwald.

§. 126.

Vorbegriffe.

Der Mittelwaldbetrieb ist eine Zusammensetzung des Nieder- und Hochwaldes. Ein Theil des Bestandes, das Unterholz, wird von Stockausschlägen; ein anderer Theil, das Oberholz, von Bäumen, die aus Samen erwachsen sind, gebildet.

[1] Ueber Eichenschälwald vergl. Allgem. Forst- und Jagdzeitung von 1863, S. 347. Bayerische Forstwirthschaftliche Mittheilungen, I. Band, 4. Heft, 1852.

Bei der Verjüngung soll auf beiderlei Wegen, durch Samen und durch Stockausschlag vorangegangen werden. Es tritt aber hiebei die besondere Schwierigkeit ein, daß die Stockausschläge den Boden vor der Schlagstellung in der Regel sehr dicht überschirmen und so das Ankommen der Besamung erschweren oder ganz verhindern; daß das Unkraut von einem Abtrieb zum andern sich in den meisten Fällen lebensfähig erhält und sich deßhalb rasch ausbreitet, wenn ein Hieb geführt wird; daß ferner nach der Schlagstellung die Stockausschläge sehr rasch wachsen und leicht den anfangs etwas zurückbleibenden Kernwuchs unterdrücken oder ganz verdrängen.

Außerdem ist das Verhältniß zwischen Ober- und Unterholz in doppelter Beziehung zu beachten; ob ersteres dem letzteren keinen Schaden bringt, und ob das Unterholz nach der Schlagstellung rasch genug wieder den Boden deckt, um die zum Gedeihen des Oberholzes nöthige Ueberschirmung alsbald wieder herzustellen. Diese Andeutungen werden genügen, um zu zeigen, daß die Verjüngung des Mittelwaldes durch wesentliche Momente von der Verjüngung beim Nieder- und Hochwald verschieden ist.

Das Oberholz in einem regelmäßigen Mittelwald besteht aus mehreren Altersklassen, welche vermischt untereinander, gleichmäßig über die ganze Fläche vertheilt seyn sollen. Gewöhnlich sind für die einzelnen Altersklassen besondere Benennungen eingeführt. Das Alter wird hier nicht direkt nach den Jahren, sondern nach den Umtriebszeiten des Unterholzes bemessen.

Die jüngsten Oberholzstämme, welche beim letztmaligen Hieb vom Unterholz, sey es nun vom Samenwuchs oder Stockausschlag übergehalten wurden, heißen Laßreiser, Hegereiser oder Laßraitel. Es wird aber dabei vorausgesetzt, daß diese Stämmchen wenigstens einen vollen Umtrieb des Unterholzes alt sind; Vorwuchs von jüngerem Alter wird nicht dazu gerechnet. Diejenigen von ihnen, welche nach dem zweiten folgenden Hieb im Unterholz übergehalten sind, führen den Namen Oberständer. Nach der nächsten dritten Schlagführung heißen sie angehende Bäume; diese rücken nach dem folgenden, vierten Hieb in die Klasse der Hauptbäume auf, und diejenigen Stämme, welche den fünften und die späteren Hiebe überleben, werden mit dem Namen alte Bäume bezeichnet.

Das Verhältniß des Oberholzes zum Unterholz macht sich hauptsächlich durch die von ersterem ausgehende Ueberschirmung fühlbar. Diejenige Fläche, welche senkrecht unter dem Kronenschirm des betreffenden Baumes liegt, heißt seine Ueberschirmungs-

fläche. Beim Mittelwald drückt man den Grad der Ueberschirmung dadurch aus, daß man die überschirmte Fläche in Bruchtheilen des Gesammtareals angibt, z. B. es ist $^1/_3$ des Schlages überschirmt; dieß will so viel heißen, daß von der Schlagfläche Ein Theil senkrecht unter den Kronen des Oberholzes liege, und zwei Theile des Bodens frei seyen von der Bedeckung durch die Aeste des Oberholzes.

Hiebei ist es nothwendig, jedes Mal genau zu bezeichnen, wie lange Zeit seit der letzten Schlagstellung verflossen sey. Gewöhnlich wird jedoch die Ueberschirmung nur unmittelbar vor oder unmittelbar nach der Schlagstellung näher ins Auge gefaßt; in diesem Fall aber erst dann, nachdem mittelst Rektifikation und Ausästung die letzte Hand an den Schlag gelegt ist. — Diese Ueberschirmung kann auch bei dem gleichen Verhältniß zwischen überschirmter und nicht überschirmter Fläche eine verschiedene Wirkung äußern; je nachdem die Belaubung dicht, die Krone nieder angesetzt, das Klima mild oder rauh, die Lage südlich oder nördlich, exponirt, der Boden gut oder schlecht ist; die im Unterholz vertretenen Arten den Druck mehr oder weniger leicht ertragen.

§. 127.

Von den Holzarten des Mittelwalds.

Es ist beim Mittelwald Regel, daß eine größere Zahl von Holzarten gemischt in demselben vorkommt und es ist ein solches Verhältniß wegen des Gegensatzes zwischen Ober- und Unterholz und wegen der verschiedenen Ansprüche, die an beide gemacht werden, sehr wünschenswerth oder fast nothwendig.

Die beim Niederwald angeführten Holzarten sind zwar alle auch im Mittelwald für das Unterholz brauchbar; aber es wird für diesen Zweck noch eine weitere Eigenschaft gefordert, nämlich die, den mehr oder weniger starken Drück der Oberholzstämme ohne größere Nachtheile längere Zeit zu ertragen. Von diesem Gesichtspunkt aus empfiehlt sich die Buche vorzüglich als Unterholz im Mittelwald mit stärkerem Oberholzbestand; weniger gut, oder bloß für einen lichteren Oberholzbestand eignen sich die Esche, Hainbuche, Eiche und Birke ins Unterholz; die Aspe und Erle gedeihen am wenigsten bei einem starken Druck; die Hasel erhält sich noch gut bei einem dichteren Oberholzbestand.

Ist der Standort im Allgemeinen, insbesondere der Boden für diese oder jene Holzart günstig, so kann sie auch einen stärkeren Druck ertragen, als im umgekehrten Fall. In trockenen Lagen, an sonnigen Hängen darf nur wenig Oberholz übergehalten werden,

wenn man das Unterholz nicht verdrängen will. Es ist allerdings selten, daß das Unterholz rasch und gänzlich verdrängt wird; aber gar leicht verschwinden die besseren Holzarten aus demselben und machen allmählig schlechteren Platz, welche die Hauptaufgabe des Unterholzes, die baldige und dichte Ueberschirmung des Bodens nicht mehr gehörig zu erfüllen vermögen, und wodurch dann auch zuletzt der Oberholzbestand nothleidet.

Zum Oberholz eignen sich vorherrschend solche Bäume, welche wenig überschirmen, und dabei dem Wind Widerstand zu leisten vermögen. Es sind dieß im Allgemeinen Stämme mit geringer Astverbreitung, hochangesetzten Kronen und tiefgehender, starker Bewurzlung, die von Jugend an ziemlich frei standen.

Zum Oberholz kann nicht bloß Laubholz, sondern auch Nadelholz gewählt werden. Unter den einzelnen Laubholzarten eignen sich am besten zum Ueberhalten die Eichen und namentlich die Stieleiche, welche sich weniger stark in die Aeste verbreitet, und mehr in die Höhe strebt. Die Birken ließen sich vermöge ihrer lichten Belaubung ebenso gut dazu empfehlen, wenn sie nicht auf exponirten Stellen häufig vom Wind geworfen würden. Ulmen und Eschen sind ebenfalls noch sehr passend; ihre dichtere Belaubung wird durch die in der Regel hochangesetzte Krone etwas neutralisirt; für den Ahorn gilt letzterer Vorzug weniger. Die Aspe wäre in Beziehung auf den Schirm gleich nach der Birke einzureihen, wenn sie eine größere Dauer hätte. Die Buche ist durch ihre starke Belaubung und dichte Krone sehr schädlich; doch kann man dem einigermaßen entgegenwirken, wenn man unter den Stämmen eine entsprechende Wahl trifft, und dieselben bloß wenige Umtriebszeiten überhält. Mit Rücksicht darauf, daß die Buche im Unterholz den Druck sehr gut erträgt, und daß sie sich verhältnißmäßig schwerer durch den Stockausschlag verjüngt, ist ein Ueberhalten von Buchen im Oberholz zur Begünstigung der natürlichen Besamung sehr vortheilhaft. Ebenso geben die vorzügliche Ausschlagsfähigkeit der Hainbuche und ihre Neigung, auf verrastem Boden leicht zu keimen, Gründe, warum sie bei Auswahl der Oberholzstämme nicht übergangen werden darf, obgleich ihr geringer Höhenwuchs und ihre dichte, weit herabreichende Krone sie nicht besonders zu Oberholz empfiehlt; sie trägt aber frühzeitig Samen und kann deßhalb bald wieder entfernt werden. Es gibt auch Fälle, wo Obstbäume als Oberholz gezogen werden, und wo das Obst eine schöne Nebeneinnahme gewährt; es sind aber vorzüglich Sorten mit hochgehenden Kronen und spätreifer Frucht zu wählen.

Sollen Nadelhölzer übergehalten werden, so empfehlen sich haupt-

sächlich die Lärchen und Forchen hiezu; weniger die Fichte und Tanne, weil sich diese mehr in die Aeste verbreiten, und weil erstere noch sehr häufig vom Wind geworfen wird.

§. 128.

Altersklassen und Ueberschirmung.

Noch ist hier das Verhältniß der einzelnen Altersklassen zu einander, und zur Gesammtheit des Oberholzes in Betracht zu ziehen. Die jüngste Altersklasse desselben überschirmt in den meisten Fällen höchst unbedeutend; wogegen die Oberständer sich während der längeren Freistellung schon sehr dicht beastet und belaubt haben; dazu kommt dann ferner, daß sie noch kurzschäftig sind. Die angehenden Bäume und Hauptbäume haben ebenfalls eine starke Kronenverbreitung, doch hat sich ihre dichte Belaubung in der Krone mehr in die Höhe gezogen, selbst dann, wenn sie unten keine Aeste verloren haben. Die alten Bäume dagegen bekommen nicht selten lückenhafte Kronen, und lassen in Folge dessen wieder mehr Licht auf den Boden gelangen; nur die Buche und Linde machen hievon Ausnahmen.

Es versteht sich von selbst, daß man schon der Sicherheit wegen eine größere Zahl Laßreißer überhält, als man seiner Zeit alte Bäume haben will, weil in der langen Reihe von Jahren viele dieser Stämme durch Elementarereignisse, Krankheiten, Frevel, Beschädigungen beim Fällen stärkerer Stämme u. dgl. ausgehen. Andere werden sich nicht so, wie es mit Rücksicht auf das Unterholz wünschenswerth ist, entwickeln und müssen darum entfernt werden. Behält man nun bloß die Zwecke der Verjüngung im Auge, so ist es nur nothwendig, die Oberholzstämme so lang überzuhalten, bis sie tauglichen Samen tragen. Dabei müssen aber so viele stehen bleiben, daß sich der Zweck der Verjüngung durch Samen noch überall erreichen läßt, wo es etwaige Lücken im Unterholz nöthig machen, und daß auf der andern Seite das Unterholz noch hinreichend Licht und Luft behält. Tragen also die Bäume bald Samen, so läßt sich mit wenigen Altersklassen dieser Zweck vollständig erreichen, werden sie erst später fruchttragend, so müssen mehr Altersklassen übergehalten werden und es ist darauf zu sehen, daß die jüngeren davon nicht zu sehr überwiegen, weil man sonst weniger ältere Stämme erziehen könnte, ohne den Bestand des Unterholzes zu gefährden.

Erfordert das Unterholz gegen Spätfröste u. dgl. eine Beschützung durch das Oberholz, so wird in der Regel ein stärkerer Schutzbestand

aus der zweiten Altersklasse der Oberständer diesen Zweck am ehesten erfüllen.

Der zulässige Grad d:r Ueberschirmung ist nach den Standortsverhältnissen, den Holzarten und der Umtriebszeit verschieden. Auf gutem Boden, bei nicht zu langem Umtrieb wird, die Buche als Unterholz angenommen, eine Ueberschirmung von 0,7—0,8 der Fläche unmittelbar vor der Schlagstellung noch genügendes Licht für das Unterholz geben, während bei längerem Umtrieb und bei Hainbuchen- und Eichenunterholz 0,5—0,6 der Fläche eine starke Ueberschirmung seyn kann, wenn nicht etwa das Oberholz einen sehr lichten Baumschlag hat, oder sehr langschäftig ist.

Die Ueberschirmung von $^{3}/_{10}$ der Fläche unmittelbar nach der Schlagstellung kann in den meisten Fällen schon eine starke genannt werden, während sie aber beim Vorherrschen der Birken im Oberholz durchaus für alle Arten von Unterholz nicht zu stark wäre. Ist das Holz sehr kurzschäftig und breitästig, so ist eine Ueberschirmung von 0,1—0,15 ausreichend, namentlich wenn der Umtrieb sehr lang ist. Auf schlechtem Boden, in sonniger, trockener Lage ist eine geringere Ueberschirmung nothwendig, soweit überhaupt den Rücksichten auf das Unterholz noch Rechnung zu tragen ist.

Die Stammzahl in den einzelnen Oberholzklassen wird öfters nach genauen mathematischen Verhältnissen schematisch durch Rechnung festgestellt. In der Wirklichkeit wird man sich selten daran halten können, weil nur ausnahmsweise eine so sorgfältige Wahl möglich ist, wie sie in solchen Fällen vorausgesetzt wird, denn meistens fehlt es an der nöthigen Zahl der Stämme in einer oder der andern Altersklasse; oft muß man bei der Vertheilung des Oberholzes auch auf die Standortsverhältnisse, auf den Samennachwuchs im Unterholz u. dgl. Rücksicht nehmen, was immer wieder Abweichungen veranlassen wird. (Zu vergleichen §. 251.)

§. 129.

Regeln für die Schlagführung.

Ist der Ueberschirmungsgrad und das Verhältniß der Altersklassen zu einander bestimmt, so muß danach der Schlag gestellt werden. Wer noch keine Uebung darin hat, wird am besten in kleinen Probeschlägen das nöthige Bild sich verschaffen, und dieses dann auf den ganzen Schlag übertragen.

Vielfach nimmt man lieber eine mehr horstweise Vertheilung des Oberholzes vor und sie läßt sich da nicht wohl vermeiden, wo z. B. das Gedeihen einzelner Holzarten oder Altersklassen

an bestimmte, nicht überall im Schlag vorkommende Standortsverhältnisse gebunden ist, oder wo man die zu starke Astverbreitung der Stämme hindern will. Das Unterholz in solchen Horsten darf aber nie ganz außer Acht gelassen werden, da sie in der Regel nie so dicht geschlossen sind, um den Boden unter sich vor Vermagerung zu schützen.

Die Oberholzstämme sind nach ihrer Gesundheit, muthmaßlichen Ausdauer, nach der gesuchtesten Form des Stamms, nach der geringsten und am höchsten angesetzten Krone, mit Ausschluß allzuschlanker, sich nicht selbstständig tragender Stämme auszuwählen und nach Holzarten und Altersklassen, wo die erwähnten Ausnahmen nicht zu machen sind, gleichmäßig über die ganze Fläche zu vertheilen.

Werden ältere Bäume übergehalten, und ist man nicht ganz sicher, ob sie während der nächsten Umtriebszeit gesund bleiben, so hat man in ihrer Nähe mehr jüngeres Holz als die gegebene Norm fordert, in Reserve stehen zu lassen. Wo sich Samennachwuchs angesiedelt hat, ist demselben gehörig Luft zu machen, oder nach dem Bedürfniß der Holzarten der nöthige Schutz zu erhalten, daß er nicht zu rasch freigestellt wird, und dadurch Schaden leidet.

Zur Heranziehung und Begünstigung des Samennachwuchses bei den Eichen ist stellenweise im Unterholz ein Vorhieb zu führen, wie solches bei den gemischten Hochwaldbeständen (§. 116) angegeben ist.

Von denjenigen Holzarten, welche in der Jugend den freien Stand lieben, werden einige Samenbäume übergehalten, die sofort nach etlichen Jahren nachgehauen werden können, wenn sie ihren Zweck erfüllt haben.

Bei der Fällung ist das stärkste Holz zuerst, überhaupt alles Oberholz vor dem Unterholz zum Hieb zu bringen, damit man genau weiß, welche Stämmchen zu Laßraiteln bestimmt werden können.

Für die Hiebsführung im Unterholz gelten die gleichen Regeln, wie sie im Abschnitt über den Niederwald angegeben sind.

Die Richtigstellung des Schlages oder Schlagrektifikation erfolgt theils gleich nach der Hiebsführung, und besteht in diesem Falle hauptsächlich im Ausästen der jüngeren Stämme. Auf ältere Bäume darf das Ausästen nur ausnahmsweise ausgedehnt werden, weil der Stamm an den wunden Stellen leicht anfault und dadurch öfters sehr bedeutend an Werth verliert.

Eine weitere Rektifikation erfolgt im zweiten oder dritten Jahr nach der Schlagführung und erstreckt sich auf Herausnahme derjenigen Stämme, hauptsächlich der Laßraitel, welche durch den Wind,

Schnee, Duft und Regen umgebogen worden sind, oder welche die Freistellung nicht ertragen. Außer diesen werden bei der Gelegenheit auch jene Laßraitel oder Oberständer nachgehauen, welche zum Schutz von Samennachwuchs übergehalten wurden, falls dieser des Schutzes nicht mehr bedarf, und welche mit Rücksicht auf die drohenden Gefahren in der Reserve übergehalten worden sind, um etwa entstehende Lücken zu decken.

Bei jungen, schlanken Stämmen kann ein solcher Nachhieb erst nach dem zweiten oder dritten Jahr mit Sicherheit geführt werden, weil dieselben erst im zweiten Jahre eine stärkere Belaubung ansetzen und dadurch mehr Gefahren unterworfen sind.

Fünftes Kapitel.

Conservationshiebe, v. Seebachs Verjüngungsmethode.

§. 130.

Eine der Zeit nach folgende Verbindung von Ausschlag- und Samenverjüngung, deßhalb auch nur für Laubholzbestände anwendbar, wurde von E. F. Hartig für solche Verhältnisse vorgeschlagen, wo vom Niederwald zum Hochwald oder vom niedereren zum höheren Umtrieb übergegangen wird. Man haut in 40—50jährigen Beständen etwa $^3/_5$—$^2/_3$ der Stämme heraus und erhält dann von den Stöcken einen reichlichen Ausschlag. Die schöneren Stangen werden übergehalten, etwa 180—250 per Morgen, erstarken und zeigen im freien Stand einen sehr günstigen Zuwachs. Nach etwa 30—40 Jahren wird im Unter- und Oberholz wieder gehauen und mit Hülfe des letzteren die natürliche Verjüngung ausschließlich durch Samennachwuchs eingeleitet. In Kurhessen wurde diese Betriebsart vorübergehend eingeführt, und hat einen guten Erfolg gehabt in all den Fällen, wo man sich auf Bestände mit gutem Boden beschränkte; auf ungünstigem Standort erfolgt die Ueberschirmung des Bodens durch die Stockausschläge sehr ungenügend und deßhalb hatte dann auch die Lichtstellung auf den Zuwachs des Oberholzes einen sehr nachtheiligen Einfluß.

Für Mittelwaldungen, wo die Buche vorherrscht, ist zeitweilig eine solche Verjüngung durch natürliche Besamung nothwendig und vortheilhaft, um die alten nicht mehr ausschlagfähigen Stöcke durch kräftigen Kernwuchs zu ersetzen und in solchen Verhältnissen wird diese Methode mit günstigem Erfolg angewendet.

Der hannoversche Oberforstmeister v. Seebach hat eine ähnliche Verjüngungsmethode, den modificirten Buchenhochwald-

betrieb [1] vorgeschlagen. Diese unterscheidet sich von der vorigen durch späteren Anhieb der Bestände im 60. bis 80. Jahr, nach Beendigung des hauptsächlichsten Höhenwuchses, durch Zuhülfenahme des Samennachwuchses zur Erziehung eines Unterholzes und durch Ueberhalten einer geringeren Zahl von Stämmen, etwa 70—100 per Morgen, welche dann im 100. bis 120. Jahre ihres Alters, bis wohin sich wieder ein Kronenschluß hergestellt hat, zur natürlichen Besamung benützt werden. — Wenn es an haubaren Beständen fehlt, dagegen die mittelwüchsigen Altersklassen in zu großer Ausdehnung vertreten sind, so ist dieses Verfahren sehr zweckmäßig, kann auch noch auf etwas weniger gutem Boden angewendet werden, weil beim ersten Hieb neben dem Stockausschlag auch Samennachwuchs erzogen wird.

Endlich kann man auch die Bestände im 40. bis 50. Jahre ganz auf den Stock setzen, die erfolgenden Ausschläge mittelst Durchforstung rc. groß ziehen, und dann im 60. bis 80. Jahr wieder auf Samen verjüngen.

Sechstes Kapitel.

Kopfholzbetrieb und Schneidelwirthschaft.

§. 131.

Der Kopfholzbetrieb ist eigentlich keine besondere, namentlich keine rein forstliche Betriebsart. Derselbe bildet mehr nur eine Unterabtheilung des Niederwaldbetriebs und es besteht im Wesentlichen kein Unterschied zwischen beiden, als daß beim Kopfholz die Erziehung der Ausschläge in einer bestimmten größeren Höhe über dem Boden bezweckt wird.

Es eignen sich hauptsächlich die weichen Holzarten hiezu, namentlich die baumartigen Weiden und Pappeln, jedoch mit Ausschluß der Aspe, sowie auch Hainbuchen, Ulmen und Eschen, weniger aber Eichen, Schwarzerlen, Ahorn und Buchen.

Die erste Anzucht der Kopfholzstämme wird in der Regel auf künstlichem Wege bewerkstelligt.

Sind bewurzelte Pflanzen gesetzt worden, so hat man auf ein stufiges Wachsthum hinzuwirken, damit der Stamm stark genug werde, um die Last der Krone zu tragen; man hat deßhalb den Höhenwuchs auf Kosten der Astentwicklung zurückzuhalten, was durch zweckmäßiges Einstutzen des Gipfeltriebs geschieht; hat dann der Stamm die für Kopfholz taugliche Höhe, so bewirkt man dort die

[1] Monatschrift für das Forst- und Jagdwesen 1858. S. 428.

Bildung von möglichst vielen Seitenästen und nimmt die unter der Krone befindlichen Zweige weg, wenn der Stamm die nöthige Stärke erreicht hat. Werden die Kopfholzstämme aus Setzstangen erzogen, so hat man diese etwas länger zu machen, als die Höhe des Kopfholzes beträgt, weil sie von oben herab meist etwas eintrocknen. Außerdem sind die im ersten und zweiten Jahr nach dem Einsetzen überall hervorbrechenden Ausschläge zweimal im Sommer (nach dem ersten und zweiten Safttrieb) abzunehmen, mit Ausnahme der in der Nähe der künftigen Krone befindlichen. Der erste und zweite Abhieb der Ausschläge hat einige Jahre früher einzutreten, als bei alten Stämmen, weil sonst die Aeste dem Stamm zu schwer werden.

Der Abhieb der Stämme hat in der erforderlichen Höhe, meistens zwischen 8—12 Fuß über dem Boden zu geschehen; es richtet sich dieselbe nach den Zwecken, die als Nebennutzungen erreicht werden sollen und es ist dabei nur zu bemerken, daß die Höhe, wie sie beim ersten Abhieb festgestellt wird, später nicht mehr leicht verändert werden kann. Wo Viehweide stattfindet, müssen die Stämme so hoch genommen werden, daß das Vieh den Ausschlägen nicht beikommen kann.

Beim Hieb gelten die gleichen Regeln wie beim Niederwald, nur ist noch größere Sorgfalt darauf zu verwenden, daß der Stamm durch das Fällen der Ausschläge keinen Schaden leide. Man darf ferner nie im alten Holze hauen, sondern muß von jeder wegzunehmenden Stange ein 2—4 Zoll langes Stück stehen lassen, an dem dann die neuen Ausschläge erfolgen. Damit erreicht man auch eine größere Kronenverbreitung, die auf das Wachsthum nur günstig einwirken kann.

In manchen Fällen wird das Ueberhalten einer Ausschlagstange anempfohlen, es ist dieß aber nicht nothwendig und unter Umständen dem Stamm schädlich, weil die fragliche Stange durch ihre Schwere leicht umgedrückt und dabei ein Stück vom Stamm abgeschlitzt werden kann.

Sehr zweckmäßig ist es dagegen, wenn man bloß die stärkeren Ausschläge heraushaut und die schwächeren stehen läßt, weil in diesen dann rasch ein stärkerer Zuwachs erfolgen kann, und der Stamm nicht veranlaßt wird, so viele neue Ausschläge zu treiben, wovon ein großer Theil unnütz wieder verdirbt. Auch soll man im ersten Jahr einen Theil der zahlreich erscheinenden Ausschläge wegnehmen, um das Wachsthum in den übrigen zu beschleunigen; dieß ist namentlich da zu empfehlen, wo sich dieses Material zu Flecht- und Bindweiden rc. gut verwerthen läßt.

Die Umtriebszeit im Kopfholz setzt man gewöhnlich zwischen

4—10 Jahren, die höhere nur bei harten Hölzern; weil die Ausschläge vom Wind leicht abgeschlitzt werden, wenn man sie zu stark werden läßt, da die Luftströmungen mehr Gewalt haben und in der Regel kein voller Kronenschluß gegenseitigen Schutz gewährt, wie dieß beides beim Niederwald der Fall ist.

Wenn ein Stamm keinen kräftigen Ausschlag mehr zu liefern im Stande ist, so wird er weggehauen. Es ist jedoch dabei zu bemerken, daß oft ganz schlechte, hohle Stämme noch die gleiche Produktionskraft besitzen, wie gesunde.

Bei der Schneidelwirthschaft [1] läßt man dem Stamm den Gipfel und schneidet jährlich oder alle 2—6 Jahre die Seitenzweige, meist wegen des Laubs zur Fütterung ab. Für die landwirthschaftlichen Nebennutzungen ist dieser Betrieb vortheilhafter, als der Kopfholzbetrieb, weil er eine geringere Ueberschirmung des Bodens bewirkt.

Siebentes Kapitel.

Uebergang von einer Betriebsart in eine andere.[2]

§. 132.

Uebergang vom Femel- zum schlagweisen Hochwaldbetrieb.

Der Uebergang von einer Betriebsart in eine andere ist in Beziehung auf die natürliche Verjüngung meistens sehr schwierig, und erfordert nicht bloß langjährige Vorbereitungen, sondern auch während der Verjüngung selbst die größte Aufmerksamkeit und Sorgfalt. Am häufigsten sind die Uebergänge vom Femelwald zum Hochwald und vom Mittelwald zum Hochwald, seltener vom Hochwald zum Mittelwald oder zum Niederwald. Die Regeln für Verjüngung von unregelmäßigen und unvollkommenen Waldungen sind im Wesentlichen auch für diese Uebergänge maßgebend, doch wäre noch besonders Folgendes hervorzuheben.

Der Uebergang vom Femelbetrieb zum Hochwald ist, was die Verjüngung betrifft, nicht schwierig, weil in den meisten Fällen die erforderliche Anzahl von samentragenden Bäumen vorhanden ist; wo diese fehlen, kann man wenigstens die Herstellung des nöthigen Seitenschutzes durch das jüngere Holz bewirken, auch ist, weil es sich hier fast nur von Nadelholz handelt, auf denjenigen

[1] Vgl. A. Block, Mittheilungen landwirthschaftlicher Erfahrungen. Breslau 1832.

[2] Die bei derlei Uebergängen noch weiter als nothwendig erscheinenden Maßregeln: Waldeintheilung, Reihenfolge der Hiebe ꝛc., sind in der Betriebslehre abgehandelt.

Stellen, wo sich wenig oder keine samentragende Bäume befinden, noch eine Besamung zu erwarten. Wo man hierauf nicht rechnen kann, da darf man mit der künstlichen Nachhülfe nicht säumen. Da es sich bei diesem Uebergang mehr um unregelmäßige Bestände handelt, so ist in den meisten Fällen ein Vorbereitungsschlag nothwendig, wobei die abgängigen Bäume herausgenommen und das junge, zum Samentragen noch nicht fähige Holz freier gestellt wird.

Bei der Auswahl der Samen- und Schutzbäume ist darauf namentlich zu sehen, daß die weniger dicht beasteten und belaubten stehen bleiben, weil ohnehin in gefemelten Beständen die Kronenentwicklung sehr stark ist. Wo der Schutzbestand nur aus kurzschäftigem Holz hergestellt werden kann, da ist eine lichtere Stellung als gewöhnlich zu geben, weil der Druck desselben viel schädlicher wirkt, als der von höheren Stämmen. Das Ausästen ist bei jener Kategorie von Schutzbestand ein sehr förderliches Hülfsmittel, um eine gleichmäßige Ueberschirmung herstellen zu können. Wenn gleich die Bäume von Jugend auf an einen freien Stand gewöhnt sind, so dürfen die Rücksichten auf den Wind doch nicht gar zu sehr bei Seite gesetzt werden.

Bildet die Weißtanne die herrschende Holzart, so ist auf Erhaltung und Heranziehung von Vorwuchs in den der Verjüngung nahen Beständen aller Bedacht zu nehmen. Bei dieser Art von Uebergang sind ganz regelmäßige Waldungen nicht leicht, oder nur mit verhältnißmäßig großen Opfern zu erziehen; es ist daher ganz in der Ordnung, nicht zu pedantisch auf eine Gleichheit im Nachwuchs zu halten.

Im Uebrigen muß in vielen Fällen die künstliche Kultur zu Hülfe genommen werden, um die Aufgabe vollständig durchzuführen; auch die Waldpflege erfordert besondere Sorgfalt. Dabei begünstigt man die zufällig ankommenden weichen Holzarten, weil sie bald einen Bodenschutz und bald einen Ertrag gewähren.

Außer den genannten Maßregeln sind noch die Auszugshiebe von alten Stämmen zu erwähnen. Diese müssen im mittelwüchsigen Holz mit besonderer Vorsicht weggenommen werden; die Stämme sind vor der Fällung zu entasten und nur durch geschickte Holzhauer, unter strenger Aufsicht, fällen zu lassen; auch soll bei der Abfuhr sorgfältig das stehende Holz geschont werden.

Wo die Fortsetzung der Femelhiebe vor oder während des Uebergangs noch nothwendig ist, müssen sie mit Sorgfalt ausgeführt werden, und man muß dabei stets die künftige schlagweise Verjüngung, und wie oder wann solche eintreten soll, ins Auge fassen, so daß diese Femelhiebe in den Abtheilungen, die demnächst zur

schlagweisen Verjüngung kommen, den Vorbereitungsschlägen passend vorausgehen und nach den dafür gegebenen Regeln behandelt werden.

§. 133.

Uebergang vom Mittelwald zum Hochwald.

Die Ueberführung eines Mittelwalds zum Hochwald ist öfters sehr leicht, wenn nämlich durch einen starken Oberholzbestand die natürliche Verjüngung überall möglich ist und wenn das Unterholz die nöthige Ausdauer besitzt, um daraus den Schutzbestand ergänzen zu können. Im entgegengesetzten Fall kann ein Uebergang durch natürliche Verjüngung nur unvollständig bewirkt werden, wenn man nicht Zeit hat, ihn während einer oder mehrerer Umtriebszeiten allmählig vorzubereiten, was durch Heranziehung eines genügenden Oberholzbestandes am besten bewirkt wird.

Es gibt nicht selten Fälle, wo die Ueberschirmung des Oberholzes kurz vor der Schlagstellung auf 0,8 bis 0,9 der Fläche sich erstreckt. Sind nun gleichzeitig die meisten Oberholzstämme in einem Alter, daß sie Samen tragen, so ist hier ein Dunkelschlag mit Hülfe des Unterholzes leicht zu stellen; es darf also bloß das Unterholz gehörig gelichtet werden. Die Stöcke des Unterholzes sind womöglich gleichzeitig herauszugraben, oder auf jedem etliche ältere Ausschläge überzuhalten, weil diese den Kernwuchs weniger gefährden als die neuen, in großer Zahl hervorbrechenden Stockausschläge. Die Lichtung des Schlags erfolgt nach den für jede Holzart besonders angegebenen Regeln; doch hat man meist etwas dunkler zu halten, weil das Unkraut mehr zu fürchten ist.

Ist aber der Oberholzbestand nicht so zahlreich vorhanden, oder sind Holzarten beigemischt, welche nicht in den Hochwald taugen, so ist darauf zu dringen, daß diese allmählig entfernt und von den besseren Holzarten wenigstens Stockausschläge zur Verjüngung benützt werden können. Rechtzeitige Durchforstungen und Vorbereitungsschläge in Verbindung mit einem geordneten Aufästen des Oberholzes können vielen Vorschub leisten, daß ein großer Theil der Stockausschläge schon in einem mittleren Alter vollkommen Samen trägt. — Ist dieser Zeitpunkt eingetreten, so stellt man den Besamungsschlag, wobei aber namentlich darauf aufmerksam zu machen ist, daß der Schirm der kurzschäftigen, nahe beisammenstehenden Stockausschläge, wenn sie nicht sehr geschlossen aufgewachsen sind, viel nachtheiliger wirkt, als der vom langschäftigen hohen Holz, daß daher eine baldige Lichtung um so eher geboten ist, je mehr diese Stangen bei einer freieren Stellung sich rasch in die Aeste verbreiten.



Der Uebergang vom Mittelwald zum Hochwald kann aber auch noch dadurch bewerkstelligt werden, daß man in den vorhandenen jüngeren Schlägen den Samennachwuchs und die Ausschläge von jungen kräftigen Stöcken begünstigt; daß man namentlich das Oberholz vorsichtig nachhaut und sofort die entstehenden Blößen durch künstliche Kultur in Bestockung bringt. Einzelne Stämme können übergehalten werden, um sie in den jungen Bestand einwachsen zu lassen; hiebei ist eine passende Auswahl zu treffen, daß sie nicht zu viel durch Ueberschirmung schäden.

Zur Erlangung eines baldigen Schlusses ist die Erhaltung und theilweise die Begünstigung von minder geeigneten, weichen Holzarten nicht zu verwerfen, doch dürfen sie natürlich nur so weit zugelassen werden, daß sie dem besseren Bestande nicht schaden; sie sind aber auch deßhalb sehr willkommen, weil man den Bestand schon mit Rücksicht auf das Vorherrschen der Stockausschläge nicht so alt werden lassen kann und weil sie sehr rasch wachsen, daher auch einen starken Materialertrag abwerfen.

§. 134.

Uebergang vom Niederwald zum Hochwald.

Eine derartige Umwandlung ist in dem Fall, wo man bloß die Verjüngung im Auge hat, sehr einfach, wenn die Stockausschläge kräftig und die Stöcke jung sind; man läßt dann den Bestand so alt werden, bis die Stockausschläge Samen tragen und verjüngt nach den beim Hochwald angegebenen Regeln. Mit Rücksicht auf die Wirthschaft und den Abgabesatz wird dieß aber selten möglich werden; zweckmäßiger ist es deßhalb, vorher zum Mittelwald überzugehen und gleich beim ersten Umtrieb die nöthige Zahl von gesunden, wüchsigen Raiteln überzuhalten. Geht dieß nicht an, fehlt nämlich die gewünschte Holzart, oder versprechen die Stangen nicht die gehörige Dauer, so wird man noch einen weiteren Umtrieb zuwarten müssen. Inzwischen ist aber der Kernwuchs überall zu begünstigen, denn wenn er auch bei der Verjüngung nicht immer direkt benützt werden kann, so gibt er doch einen kräftigeren, zum beabsichtigten Zwecke brauchbareren Ausschlag, als die alten Stöcke.

Je rascher man bei dieser Umwandlung zum Ziele gelangen will, um so weniger kann die künstliche Nachhülfe entbehrt werden, und sie ist öfters nothwendig, weil entweder eine Holzart verdrängt werden muß, oder die gewünschte nicht mehr fähig ist, Samen zu tragen; die Stockausschläge dienen dann nur dazu, um einen gehörigen Schutzbestand herzustellen, und das Gedeihen der Kultur sicher zu machen.

§. 135.

Uebergang vom Hochwald zum Mittelwald oder Niederwald.

Dieser Uebergang hat in dem Fall keine Schwierigkeiten, wenn das die Bestockung bildende Holz der Mehrzahl nach noch ausschlagsfähig ist; man hält dabei, wenn es sich vom Mittelwald handelt, nur eine ordentliche Anzahl passender Oberholzstämme über, die aber durch allmählige Freistellung in den Wurzeln befestigt werden müssen.

Ist kein Ausschlag mehr zu erwarten, so bleibt nichts übrig, als durch natürliche Besamung zu verjüngen und vom Lichtschlag die nöthige Anzahl Oberholzstämme überzuhalten. Kann man hiebei verschiedene Holzarten wählen, so wird dieß nur vortheilhaft seyn; ebenso zweckmäßig ist es wenn man Stämme von verschiedenem Alter oder wenigstens von verschiedener Stärke überzuhalten vermag. Es werden bei solchen Uebergängen häufig die Verjüngungsmethoden horstweise wechseln müssen, indem ein Theil der Stöcke, oder eine einzelne Holzart noch Ausschlag versprechen, während andere keinen mehr erwarten lassen.

§. 136.

Begünstigung einzelner Holzarten.

Hat man neben der Umwandlung noch eine Holzart zu begünstigen und eine andere zu verdrängen, so kann dadurch die Aufgabe sehr erschwert und die Erreichung des Ziels in weitere Ferne hinaus gerückt werden, wenn man lediglich auf die natürliche Verjüngung angewiesen ist. Solche Probleme sind meist nur beim Uebergang zum Hochwald zu lösen, und man kann daher schon längere Zeit zuvor bei Durchforstungen und Vorbereitungsschlägen auf Begünstigung der betreffenden Holzart und ihrer raschen Entwicklung, so wie auf Entfernung der anderen Holzart, namentlich ihrer samentragenden Stämme hinwirken. Erhaltung des Vorwuchses, wo dieß geschehen kann, ohne der Dauerhaftigkeit zu schaden, gehört auch zu den förderlichsten Mitteln. — Bei der Schlagstellung selbst ist zum Anhieb die passende Zeit zu wählen, wenn ein Samenjahr für die bevorzugte Holzart in Aussicht steht, oder eben erst eingetreten ist; ferner muß die Stellung und das Vorrücken der Schläge so eingerichtet werden, daß sie der letzteren möglichst entsprechen, den anderen Holzarten dagegen nicht zusagen. Ohne eine ausgedehnte künstliche Nachhülfe wird man aber dabei nicht ausreichen, und in vielen Fällen ausschließlich darauf angewiesen seyn.

Die Hauptsache geschieht dann bei der Schlagpflege durch Herausnahme der nicht zu begünstigenden Holzart, bei den Auszugs-, Reinigungshieben und Durchforstungen.

Dritter Abschnitt.

Waldpflege.[1]

§. 137.

Die Waldpflege lehrt die richtige Behandlung der Bestände von ihrem jüngsten Alter bis zur Wiederverjüngung; sie umfaßt die Lehren von der Beförderung und Leitung des Wachsthums der begünstigten Holzarten mittelst Herstellung und Erhaltung des Bestandesschlusses, mittelst Reinigungs- und Auszugshieben, Durchforstungen und Aufastung.

Erstes Kapitel.

Herstellung eines richtigen Bestandesschlusses.

§. 138.

Förderung des Wachsthums junger Bestände.

Ist die natürliche Besamung nicht so dicht erfolgt, daß schon wenige Jahre nach dem Abtrieb der Bestand sich schließen kann, so tritt auf sehr magerem Boden, besonders da, wo ein dichter Unkrautüberzug vorhanden ist, der Fall ein, daß das Wachsthum des jungen Bestandes fast ganz still steht, oder von Jahr zu Jahr abnimmt.

Auf Boden ohne Ueberzug kann den zu begünstigenden Pflanzen selbst einiger Vorschub geleistet werden durch Bearbeitung des Bodens, wobei die Erde etwas in die Nähe der Pflanzen herangezogen wird, dieß ist aber nur ausführbar in Reihenkulturen, beim Waldfeldbau. Bei Laubholzpflanzen ist ein gleichzeitiges Abschneiden unmittelbar über dem Boden ebenfalls von günstiger Wirkung, es geschieht dieß am besten mit einer Baumscheere, indem beim Abschneiden mit dem Messer die Pflanze leicht in der Wurzel losgerissen wird.

[1] Königs Waldpflege. 2. Auflage. Von C. Grebe. Gotha 1859. (Umfaßt auch Theile vom Forstschutz und der Forstbenutzung.)

Ist aber der Boden mit einem Unkrautüberzuge bedeckt, so kann man diesen zur Förderung des Wachsthumes in der Art benützen, daß man denselben auf entfernteren Stellen abschält, und dann die Plaggen, mit der Oberseite nach unten gekehrt, an die betreffenden Pflanzen anlegt, so daß eine doppelte Unkrautdecke in unmittelbarer Nähe der Pflanze zur Verwesung kommt, wodurch die schädlichen Einwirkungen des Unkrauts aufgehoben werden, ein größerer Humusvorrath sich bildet und die Feuchtigkeit sich besser erhält. Diese Art von Nachhülfe ist aber nur da im Großen ausführbar, wo in regelmäßigen Reihen gepflanzt ist; man theilt zu dem Zweck den zwischen zwei Reihen frei gebliebenen Raum in vier gleiche Streifen, sticht in der Mitte mit einem scharfen Spaten oder Rasenmesser eine gerade Linie durch den Ueberzug und senkrecht auf dieselbe kleinere Linien gegen die Mitte zwischen zwei Pflanzen; diese Linien brauchen sich den Pflanzreihen nur auf die Hälfte zu nähern, dann klappt man die Plaggen so um, daß der seither in der Mitte zwischen zwei Reihen befindliche Rand unmittelbar an die Pflanze zu liegen kommt. Stehen die Pflanzen sehr weit, so ist es nicht nothwendig, den ganzen Rasen umzulegen.

§. 139.

Beimischung von schnellwachsenden Holzarten und von Bodenschutzholz.

Oefters läßt sich der nothwendige Schluß schon dadurch herstellen, daß man eine auf den fraglichen Boden passende Holzart durch Nachsaat oder Nachpflanzung heranzieht. Manchmal bieten die nicht wünschenswerthen Holzarten, wie Nadelhölzer, Aspen, Pulverholz 2c., welche sich von selbst ansiedeln, eine entsprechende Bodendecke, sind dann aber stets im Auge zu behalten, daß sie dem besseren Holz nicht schaden.

Soll eine künstliche Nachhülfe stattfinden, so müssen auf schlechtem Boden genügsamere Pflanzen gewählt werden, und womöglich solche, die in erster Jugend rasch wachsen und einen dichten Baumschirm haben. Die Schwarzforche und die gemeine Kiefer eignen sich vorzüglich hiezu, wo der Samen nicht zu theuer ist; die Lärche und Birke insoferne ebenfalls noch, weil sie, auch wenn sie stärker sind, noch übergehalten werden können.

Durch solche Beimischung erreicht man namentlich das gewünschte Ziel um so eher und sicherer, je bälder man die schützende Holzart anzieht und es ist deßhalb nöthig, während der natürlichen oder vor der künstlichen Verjüngung rechtzeitig daran zu denken, wie schnell und mit welchen Mitteln ein Schluß herzustellen ist.

In älteren Beständen ist die Beimischung solcher Holzarten nicht mehr ausführbar; hier hat man einen die Bodenkraft schützenden und mehrenden Unterwuchs als sogenanntes Bodenschutzholz zu erziehen. Hiezu eignen sich hauptsächlich Holzarten, die den Druck gut ertragen; in deren Ermanglung aber alle Sträucher, Dornen, selbst Unkräuter. — Besonders nothwendig ist ein solches Schutzholz auf kleineren mageren Stellen, die mit größeren besseren Flächen zusammenhängend behandelt werden müssen, und am Waldtrauf, wo nebenbei noch die ganze volle Beastung der Randbäume von Jugend auf unverkürzt zu erhalten ist. Beim Laubholz empfiehlt sich am Trauf in exponirten Stellen ein schmaler Streifen Niederwald, um einen dichteren Schluß zu bekommen. — Wo der Wald an Feld stößt und der Nachbar die auf sein Gut hinaushängenden Aeste beseitigen darf, ist es im Interesse des Waldes geboten, in jungen Beständen mit dem Holz so weit zurückzuweichen, daß die Aeste später nicht über die Gränze hinüberragen.

Zweites Kapitel.

Reinigungs-, Auszugshiebe und Durchforstungen (Verbesserungshiebe).

§. 140.

Definition.

Diese drei Hiebsarten unterscheiden sich nicht gerade wesentlich von einander. Die Reinigungshiebe haben den Zweck, in jüngeren Schlägen die nicht wünschenswerthen Stockausschläge derselben Holzgattung zu entfernen und einen rein aus Samen erwachsenen Bestand herzustellen. Die Auszugshiebe sollen eine oder mehrere Holzarten, beziehungsweise Altersklasse zu Gunsten einer anderen verdrängen. Bei diesen beiden Hiebsarten nimmt man keine Rücksicht darauf, ob die herauszunehmende Holzart herrschend oder unterdrückt ist, wogegen die Durchforstungen erst beginnen, wenn unterdrückte Stämme sich bilden oder bereits vorhanden sind, und dabei in der Regel nur diese herausgenommen werden, ohne den Schluß des Bestandes zu unterbrechen.

Streng genommen wird selten eine dieser Hiebsarten rein durchgeführt werden können, es werden immer Uebergriffe in das Gebiet der einen oder andern stattfinden müssen. Im Allgemeinen ist bei allen drei Hiebsarten im Auge zu behalten, daß sie das Gedeihen und Wachsthum einer oder mehrerer Holzarten befördern sollen; auf welchem Wege dieß geschieht, ist im Nachfolgenden erörtert.

§. 141.

Reinigungs- und Auszugshiebe.

Handelt es sich bloß von zwei Holzarten, wovon die eine der andern Platz zu machen hat, so haut man jene heraus, wo sie der letzteren schadet, oder wenn man weiter gehen will; man nimmt die erstere immer da heraus, wo sich erwarten läßt, daß die andere in Bälde den Schluß herstellen könne. Besondere Rücksichten sind jedoch da zu nehmen, wo die auszuziehende Holzart der verbleibenden einen nöthigen Schutz gewährt, oder wo auf Erhaltung der Bodenüberschirmung wegen des Unkrautes, wegen sonniger Lage, mageren Bodens ꝛc., gedrungen werden muß. Hier ist allmählig und mit Vorsicht zu verfahren; man hat zwar der begünstigten Holzart allen Vorschub zu leisten, aber ihr die Ausbreitung Schritt für Schritt anzubahnen und sie im Besitz des einmal gewonnenen Terrains zu sichern. Nur durch öfter wiederkehrende, langsame und vorsichtige Herausnahme der betreffenden Holzart läßt sich in solchen Fällen das Ziel erreichen. Wenn die zu verdrängenden Holzarten vom Stock ausschlagen, so kann, je rascher und dichter dieß erfolgt, um so sicherer auf die Wiederherstellung einer Bodenüberschirmung gerechnet und darum auch stärker gehauen werden.

Wo mehrere Holzarten vorhanden sind, und von diesen wieder mehrere verdrängt werden sollen, da ist es nothwendig zuerst zu bestimmen, welche absolut zu vertilgen und welche ausschließlich zu begünstigen sey; die übrigen sind dann zwischen diesen beiden in die richtige Reihenfolge zu bringen und der Hieb so zu führen, daß die begünstigten Holzarten die nöthige Luft bekommen, ohne daß der Schluß unterbrochen würde.

Sind die auszurottenden Hölzer schon weit voran, so ist vorsichtig zu verfahren, um die bessern Holzarten allmählig an das Licht und den freieren Stand zu gewöhnen. Handelt es sich in diesem Falle von Vertilgung der Laubholzstockausschläge, so soll ein Theil derselben auf jedem Stock stehen bleiben, um den nöthigen Schirm herzustellen und um die den benachbarten bessern Hölzern oft so schädlichen, in großer Menge hervorbrechenden Ausschläge im Wuchs zurück zu halten. Es sind aber stets vollkommen erstarkte Stockausschläge stehen zu lassen, weil die schwächeren bei der üppigen Laubentwicklung, welche in Folge dieses Aushiebs zu erwarten ist, leicht durch Regen umgedrückt werden; die stehengebliebenen Stangen werden dann später herausgehauen, wenn die begünstigten Holzarten so weit erstarkt sind, daß sie von den Stockausschlägen nichts mehr zu befürchten haben. — Zuerst werden

immer die östlich, südlich oder westlich von den zu begünstigenden Stämmen stehenden Stockausschläge 2c. weggenommen, damit jene mehr Licht erhalten.

Ist eine Nadelholzart zu verdrängen, so muß dieß in der Regel mit besonderer Vorsicht geschehen, weil die dazwischen befindlichen Laubholzarten in dem dichten Schluß der Nadelhölzer sehr schlank erwachsen und daher nicht auf einmal ihrer Stützen beraubt werden dürfen; es kann in solch einem Fall nothwendig werden, die Nadelhölzer bloß zu entgipfeln, damit sie das Laubholz noch eine Zeit lang stützen und mit ihren Seitenästen den Bodenschirm erhalten. Je mehr die zu begünstigende Holzart noch einer Stütze bedarf, um so weniger tief darf die Entgipfelung vorgenommen werden.

Die Reinigungshiebe sind womöglich im Sommer, nach Beendigung des ersten Triebs, vorzunehmen; man erreicht dadurch den Zweck viel sicherer, weil die Triebe und Knospen der begünstigten Holzart unter dem vermehrten Einfluß des Lichts und der Wärme vollständig ausreifen können, während auf der andern Seite die von den zu verdrängenden Holzarten etwa erfolgenden Stock- und Wurzelausschläge nicht mehr gehörig verholzen und daher mit geringerer Lebensfähigkeit ins nächste Vegetationsjahr übergehen.

Kann gleichzeitig mit dem Aushieb ein zweckmäßiges Aufästen der zu begünstigenden Laubhölzer vorgenommen werden, so wird dieß nur günstig auf dieselben einwirken. Bei Nadelhölzern ist diese Maßregel nur in sehr feuchtem Klima gestattet, weil sie vorherrschend flachwurzelnd sind, und daher die Unterbrechung der Bodenüberschirmung, welche das Aufästen bedingt, einen Stillstand im Wachsthum nach sich zieht.

Nicht selten sind die künstlich erzogenen Saaten sehr dicht und es entsteht hiedurch entweder eine Stockung im Wachsthum, namentlich auf magerem Boden, oder werden die schädlichen Einflüsse des Windes, Schnee- und Duftanhangs zu sehr begünstigt. Um dieß zu vermeiden muß die Pflanzenzahl auf einer so bestockten Fläche allmählig durch Ausschneiden vermindert werden. Diese Maßregel nähert sich zwar schon mehr den Durchforstungen, doch hat sich hier in der Regel noch kein unterdrücktes Holz gebildet, es muß also die Zahl der dominirenden Stämme vermindert werden. Sobald man ein Kränkeln des Jungholzes, oder nur eine mehrere Jahre gleich bleibende Verlangsamung des Wachsthums bemerkt, muß durch allmählige Verminderung der Stammzahl nachgeholfen werden.

Wo es sich von Herausnahme einzelner älterer Stämme handelt, da ist die möglichste Schonung des umstehenden Holzes,

Erhaltung des Bestandesschlusses, oder baldige Wiederherstellung desselben zu bezwecken, weßhalb bei der Fällung, Aufbereitung und Abfuhr die größte Vorsicht zu beobachten ist. Bei jüngeren Stämmen, welche sich zu sehr in die Aeste verbreitet haben, reicht es öfters schon aus, wenn man dieselbe theilweise entästet. Der durch das Weghauen verursachte Zuwachsverlust ist meist sehr bedeutend.

§. 142.

Durchforstungen.

Diese Hiebsart hat vor allem den Zweck, den Zuwachs zu vermehren, oder ihn in einer bestimmten Richtung zu leiten; nebenbei läßt sich noch die eine oder andere Holzart begünstigen oder vertilgen. — Wenn eine größere Anzahl von Stämmen dicht gedrängt beisammen stehen, so werden sich bald einzelne davon kräftiger und rascher entwickeln, als andere; jene breiten sich in den Aesten und Wurzeln mehr aus, nehmen den andern Licht und Nahrung, deßhalb bleiben diese im Wachsthum zurück und sterben zuletzt ganz ab. Es ist einleuchtend, daß dieses Drängen nicht bloß den schwächeren, sondern auch den stärkeren Pflanzen schadet, und sie eine Zeit lang im Wachsthum mehr oder weniger hemmen muß. Wird daher dieser Kampf um die Existenz abgekürzt oder gar vermieden, so kann dieß nur von günstigem Einflusse auf den Zuwachs seyn.

Wenn die Durchforstungen ihren Zweck erreichen sollen, müssen sie daher beginnen, sobald jener Kampf um die Existenz eintritt und müssen sich in entsprechenden Perioden wiederholen; dabei sollen sie sich zwar auf das bereits vollständig oder angehend unterdrückte Holz vorherrschend beschränken, doch ebenso auch unpassende Holzarten entfernen; in allen Fällen aber auf Erhaltung des den Holzwuchs so sehr begünstigenden Bestandesschlusses und auf die nach den besonderen Zwecken wünschenswerthe Richtung des Zuwachses hinwirken. — Als Regeln bei den Durchforstungen sind zu bezeichnen:

1) Daß mit Rücksicht auf den Standort der Hieb stärker geführt werden könne auf gutem Boden, in mildem und feuchtem Klima, in nördlichen und westlichen Lagen; daß da, wo vom Schnee- und Duftanhang oder vom Wind Schaden zu befürchten ist, von Jugend auf freier gestellt werden muß; indem man der einzelnen Pflanze möglichst viel Raum zu geben hat, damit sie ihre Aeste und Wurzeln allseitig kräftig zu entwickeln vermag; bloß in dem Fall ist anfangs ein umgekehrtes Verfahren einzuhalten, wenn die Durchforstung verspätet vorgenommen wird; man darf dann nur sehr allmählig zu einer lichteren Stellung übergehen. Auf magerem

Boden könnte man eine lichtere Führung der Durchforstungsschläge damit vertheidigen wollen, daß der Kampf um die Herrschaft hier, wo die Pflanzen ohnehin mit der Ungunst der Verhältnisse zu kämpfen haben, mit allen Mitteln ihnen erleichtert werden müsse; es ist aber Thatsache, daß auf magerem Boden dieselbe Fläche stets eine größere Stammzahl von gleichem Alter aufweist als auf besseren Böden, und es handelt sich auf schlechtem Standort mehr als anderwärts um sorgfältige Erhaltung der Bodenüberschirmung zum Behuf der Bodenverbesserung und Erhaltung der Feuchtigkeit; deßhalb darf der Hieb nicht so stark geführt werden.

2) Mit Rücksicht auf die Holzart ist gestattet, bei tiefwurzelnden Waldbäumen und bei solchen, die eine lichtere Stellung verlangen, z. B. Eichen, Forchen, Birken, Erlen, stärker zu durchforsten; Fichten stärker als Tannen.

3) In jüngerem Alter, so lange die Bestände noch mehr in die Höhe wachsen, ist eine dunklere Hiebsführung nothwendiger, als später, wenn der Höhenwuchs beendigt ist.

4) Am Trauf, namentlich gegen das Feld und an exponirten Stellen im Wald selbst ist ein voller Schluß sorgfältig zu erhalten.

5) Wo langschäftiges Bauholz erzogen werden soll, müssen die Hiebe am dunkelsten gehalten werden; wo das Brennholz ein Hauptprodukt ist, da wird eine lichtere Stellung zulässig seyn. Die lichteste Stellung wird verlangt bei der Erziehung von unregelmäßigen Krummhölzern zum Schiffbau.

6) Nicht selten ist es nothwendig bei den Durchforstungen ältere Stämme herauszunehmen, wenn sie krank geworden sind, oder voraussichtlich den Umtrieb nicht mehr aushalten. Vor der Fällung sind dieselben ausästen zu lassen und womöglich nicht in langen Stücken abzuführen.

7) Bei den ersten Durchforstungen ist vorzüglich darauf zu sehen, daß die stehenbleibenden Stämme möglichst gleichmäßig auf der Fläche vertheilt sind und einen regelmäßigen Abstand von einander erhalten. Ausnahmen sind bloß statthaft, wo kranke Stämme oder ungeeignete Holzarten zu entfernen sind.

8) Ferner müssen die aus Samen erwachsenen Pflanzen im Hochwald fast ohne alle Ausnahme begünstigt werden, die Stockausschläge sind herauszunehmen, und wenn dieß, ohne Lücken zu verursachen, nicht geschehen kann, so sind doch diejenigen Ausschläge zu entfernen, welche die nebenstehenden Samenpflanzen durch Ueberhängen im Wachsthum hindern, und nur diejenigen stehen zu lassen, welche eine mehr senkrechte Richtung angenommen haben.

9) In jungen Nadelholz-Dickichten müssen die bei der

Arbeit hinderlichen, abgestorbenen Zweige mit Vorsicht und ohne Beschädigung des Stammes entfernt werden.

10) Wo die begünstigte Holzart durch andere zurückgedrängt ist, muß derselben allmählig Luft gemacht werden, daß sie gehörig erstarken und Terrain gewinnen kann. Ueberhaupt ist es zweckmäßig, das Herausziehen einer Holzart nicht auf einmal zu bewerkstelligen.

11) In unvollkommenen und unregelmäßigen Beständen ist besonders darauf zu achten, daß in der Umgebung von Blößen oder lichter bestockten Stellen weniger weggenommen wird. Wo sich der Boden gern mit Unkraut überzieht, ist die gleiche Vorsicht nöthig. Ob mehr den jüngeren oder mehr den älteren Horsten aufgeholfen werden soll, hängt von dem Altersklassenverhältniß ab, muß also vom Taxator (möglichst genau) bestimmt werden.

12) In angehend haubaren und in weniger vollkommenen mittelwüchsigen Beständen sind zur Erleichterung für die künftige Verjüngung auch der stärkere und schwächere Vorwuchs, theilweise sogar die Ausschläge von früher weggenommenen Stangen zu erhalten. Dieß ist besonders bei hohem Umtrieb wichtig, weil mit ganz altem Holz allein nicht leicht der richtige Schutzbestand hergestellt werden kann.

13) In älteren Beständen und bei Nutzholzwirthschaft muß auf die Schonung des gesundesten und werthvollsten Holzes Bedacht genommen werden; Stämme, die solches erwarten lassen, sind zu erhalten, namentlich also astreine, die bei einer Brennholzwirthschaft in der Regel am leichtesten weggenommen werden können.

14) Die Erhaltung von Bodenschutzholz und allem, was dazu geeignet ist, muß in älteren Beständen, wie auf geringem und sehr zur Verunkrautung geneigtem Boden, sowie bei Holzarten, die sich bald licht stellen, sorgfältig berücksichtigt werden.

15) Die Durchforstungen können, wo die Rücksicht auf das zu gewinnende Material es nicht anders verlangt, ohne Anstand im Sommer wie im Winter vorgenommen werden.

16) Die Wiederholung dieser Hiebsart richtet sich nach dem mehr oder minder raschen Wiedereintritt des Kampfs zwischen den dominirenden und unterdrückten Stämmen; man kann dabei nicht jedes Drängen und Unterdrücktwerden vermeiden, weil sonst die Holzgewinnung und die Arbeit zu sehr zersplittert würde; aber man muß da bälder entscheidend einschreiten, wo die Erhaltung einer lichteren Stellung gewünscht wird, oder wo der vorangegangene Hieb dunkel gehalten wurde, als im entgegengesetzten Falle.

Auf magerem Boden, wo vorsichtiger gehauen wird, sind die Durchforstungen in kürzeren Zeiträumen zu wiederholen.

17) In Nieder- und Mittelwaldungen wird die Vornahme von Durchforstungen immer mehr empfohlen, denn es unterliegt keinem Zweifel, daß dieselben den Zuwachs ebenso fördern, wie in den Hochwaldungen, umsomehr als bei den Stockausschlägen die zurückbleibende geringere Zahl von Lohden alsbald in den vollen Genuß der seitherigen Nahrungszufuhr gesetzt wird, welche vorher auf eine größere Menge von Stockausschlägen sich vertheilte, wogegen die in den Hochwaldungen zurückbleibenden Stämme erst nach einigen Jahren durch Ausbreitung des Wurzelsystems den neuen, größeren Nahrungsraum erobern können. Im Eichenschälwald verbessern die Durchforstungen die Qualität der Rinde.

18) Es ist im Allgemeinen zu bemerken, daß die Durchforstung eigentlich selten so weit gehen kann, daß nur noch die äußersten Zweigspitzen der Bäume sich berühren; in jedem normalen und regelmäßigen Bestande werden vielmehr die Zweigspitzen noch in einander greifen, wenn ein ordentlicher Schluß vorhanden ist, ohne daß deßhalb unterdrücktes Holz sich vorfinden wird. Doch kommen auch, namentlich bei den Licht bedürftigen Holzarten Fälle vor, wo ein eigentlicher Bestandesschluß nicht mehr besteht und doch einzelne Stämme absterben, aus keinem andern Grund, als weil sie für die eigenthümlichen Anforderungen der Holzart zu gedrängt stehen; dieß tritt namentlich bei Forchen und Lärchen, wie auch bei Eichen in älteren Beständen häufig ein, bei jenen oft schon mit dem 40. Jahr.

19) Außer den im Bestand selbst liegenden Bedingungen haben auch noch Einfluß auf die Hiebsführung in den Durchforstungen die Gelegenheit zum Holzabsatz und die Höhe der Arbeitslöhne, die mehr oder weniger häufigen Holzdiebstähle und die Streunutzungen.

Drittes Kapitel.

Aufästen der Bäume.

§. 143.

Manchmal lassen sich einzelne Stämme, die der Nachbarschaft schaden, nicht entfernen, ohne den Schluß wesentlich zu unterbrechen, oder das Holz unzeitig verwerthen zu müssen; in andern Fällen soll dagegen der Längenwuchs eines freistehenden Stammes mehr befördert, oder astreines Nutzholz erzogen werden, und zu diesem Zwecke ist das Aufästen der einzelnen Stämme nothwendig.

Das Aufästen eines Stammes hat hauptsächlich in jenem Alter eine günstige Wirkung, so lange das Höhenwachsthum noch vorherrscht. Wo sich dieses aber durch zufällige, ungünstige Einflüsse, durch häufig wiederkehrende Fröste, Verbeißen von Weidvieh ꝛc. bälder, als es Regel ist, abgeschlossen hat, da ist jene Maßregel immerhin noch zweckdienlich, um den zu früh eingetretenen Stillstand wieder zu heben.

Die Zwecke des Aufästens werden am sichersten erreicht, wenn man es allmählig bewirkt und nicht auf einmal zu viele Zweige wegnimmt. Würde man etwa $^1/_4$ der Aeste auf einmal abhauen, so wäre dieß in manchen Fällen zu stark, wenn gerade die untersten, dichtbelaubten genommen würden. Bloß da, wo mehr die Rücksichten auf den Unterwuchs vorwiegen, läßt sich ein stärkeres Aufästen rechtfertigen. Es sind übrigens dabei auch die Kosten zu berücksichtigen; je öfter sich die Aufästungen wiederholen, um so theurer wird diese Maßregel; im Großen kann man deßhalb selten eine Wiederholung eintreten lassen.

Beim Aufästen ist zu unterscheiden zwischen Nadelholz und Laubholz. Ersteres erträgt diese Operation weniger gut und sie kann geradezu schädlich wirken, wenn dadurch der Schluß des Bestandes unterbrochen wird. Das Aufästen des Nadelholzes hat in der Art zu geschehen, daß die Aeste nicht unmittelbar am Stamm abgenommen werden, sondern daß noch ein Stumpf von 1 bis 3 Linien Länge stehen bleibt. Die Tanne und Lärche ertragen das Abnehmen eines Theils ihrer Aeste noch ziemlich gut, bei vorsichtiger Behandlung auch die Fichte.[1]

Beim Laubholz ist eine Verminderung der Astverbreitung häufiger zuläßig, weil die Reproduktionskraft größer ist, und meistens auch nothwendiger, weil sich das Astsystem auf Kosten des Stammes mehr als beim Nadelholz entwickelt. Ein völliges Entästen ist aber selbst bei jüngeren Laubholzstämmchen nicht thunlich; denn es hätte nur zur Folge, daß sich eine größere Zahl von sogenannten Wasserschossen bildete, wodurch dann der Trieb wieder vom Gipfel abgelenkt würde.

Es ist auch beim Laubholz zu empfehlen, nur langsam sich dem Ziele zu nähern, und die stärksten Aeste, oder diejenigen, welche die Form des Stammes verderben, zuerst wegzunehmen.

Am zweckmäßigsten ist es, wenn man die stärkeren Aeste über $1^1/_2$ bis 2 Zoll nicht unmittelbar am Stamm abschneidet, weil sonst die Wunde zu groß würde, man läßt deßhalb die Wulst an der

[1] Vgl. Monatschrift für das Forst- und Jagdwesen von 1859. S. 250.

Basis des Astes noch stehen. Bei Aesten, deren Wegnahme größere Wunden verursachen würde, welche voraussichtlich im Laufe von 3 bis 6 Jahren nicht wieder überwachsen, hat man zu bedenken, ob nicht der Stamm dadurch anfaulen werde. Es läßt sich diese Frage bloß im Zusammenhang mit den Standorts- und Wachsthumsverhältnissen des Baumes entscheiden. Sollen aber dennoch stärkere Aeste abgenommen werden, so ist es rathsam, ein größeres Stück derselben mit einem grünenden lebensfähigen Seitenzweig stehen zu lassen. Die Schnittfläche soll in diesem Fall so geführt werden, daß ihre Verlängerung gegen den Boden hin dem Stamm oder dessen Verlängerung unter einen spitzen Winkel trifft; denn wenn man auch die Schnittfläche senkrecht führt, so ist damit bloß für den ersten Augenblick eine Garantie gegeben, daß kein Wasser in der Wunde stehen bleiben kann; sobald diese nämlich zu übernarben anfängt, kann sich das Wasser über der Wulst halten und veranlaßt so eine Fäulniß des Holzes. Uebrigens wird das Abnehmen stärkerer Aeste nur bei wüchsigen, nicht zu alten Stämmen noch einen ordentlichen Erfolg erwarten lassen, und darf auch bei diesen nicht zu weit ausgedehnt werden, weil sie sonst leicht absterben oder anfaulen.

Bei Abnahme der Aeste bedient man sich in der Regel eines leichten Handbeils oder der Baumsäge; neuerdings wird letztere namentlich bei der gegen Beschädigungen des Stammes besonders empfindlichen Fichte empfohlen; der in Belgien übliche Schneidelmeißel läßt sich bloß bei schwachen Aesten anwenden. Jüngere Pflanzen werden mit der Scheere beschnitten. Die Hauptsache ist, daß das Abschlitzen vom Stamm und das Zersplittern des zurückbleibenden Aststumpfs verhindert wird; dieß geschieht dadurch, daß man anfangs auf der untern Seite eine Kerbe einhaut; bei Bäumen mit zähem Bast, wie bei der Ulme, ist sehr vorsichtig zu verfahren.

Die zweckmäßigste Zeit des Aufästens ist der Spätsommer, ehe das Wachsthum ganz beendigt ist; es bilden sich in diesem Fall nicht so viel Wasserreiser an den Wunden und dem Baum werden für das kommende Frühjahr weniger Nahrungsstoffe entzogen. Soll unmittelbar vor Beginn der Vegetationszeit aufgeastet werden, so darf dieß bei schwächeren Stämmen nicht so stark geschehen, weil sonst der Baum sich leicht zu üppig entwickelt und der schwereren Last der Blätter nicht gewachsen ist. Geschieht das Aufästen mehr mit Rücksicht auf das umgebende Holz, so kann es stärker betrieben werden; an Bäumen, die nicht mehr lang stehen, kann man auch stärkere Aeste abnehmen. Ebenso braucht man diejenigen Stämme, welche bloß Brennholz abwerfen sollen, weniger schonend zu behandeln.

§. 144.

Abborken der Bäume.

Die Physiologie lehrt uns, daß der Tod eines Baumes zum Theil auch durch den Widerstand herbeigeführt wird, den die rauhe, abgestorbene Borke dem Vordringen des abwärts steigenden Bildungssafts in den Weg legt. Es läßt sich daher denken, daß die Hinwegräumung dieses Widerstandes das Leben eines Baumes auf längere Zeit zu fristen vermöge. Im Großen wird sich dieses Verfahren natürlich nicht anwenden lassen; wogegen es bei einzelnen Stämmen, deren Erhaltung durch besondere Interessen geboten ist, gewiß zum Ziele führt, wie die Erfahrungen in der Obstbaumzucht beweisen. Die saftführende Schichte der Rinde darf aber natürlich nicht beschädigt werden. Es geschieht daher auch die Arbeit am zweckmäßigsten zu einer Zeit, wo das Holz mit der Rinde in fester Verbindung ist. — In manchen Gegenden wird die Borke älterer Stämme von Frevlern entwendet.

Zweiter Theil.

Forstbenutzung.

Literatur.

König und Grebe, Die Forstbenutzung. 2. Auflage. Eisenach. 1861.
Gayer, Forstbenutzung. Aschaffenburg. 1863.
Pfeil, Forstbenutzung und Forsttechnologie. 3. Auflage. Leipzig, Baumgärtner. 1858.

§. 145.

Einleitung.

Die Verrichtungen, welche der natürliche Waldbau lehrt, bedingen in den meisten Fällen schon eine Erhebung und Zugutmachung der Waldprodukte, welche unter solchen Verhältnissen im engen Zusammenhang mit der ganzen Waldwirthschaft stehen; wenn demungeachtet die Erhebung und Zugutmachung in besonderem Abschnitt gelehrt werden, so hat dieß seinen Grund vorzüglich darin, daß die Regeln hiefür im Allgemeinen für alle Holz- und Betriebsarten ziemlich gleichmäßig gelten.

Der Forstwirth hat die Erzeugnisse seiner Waldungen meistens schon im Wald in eine zum Transport oder zu ihrer weiteren Verwendung geeignete Form zu bringen; er muß vielfach den Transport selbst übernehmen, die Transportanstalten herstellen und unterhalten; deßhalb gehört in diesen Abschnitt der Forstwissenschaft auch die Kenntniß der verschiedenen Eigenschaften des Holzes, welche demselben seine Verwendung zu einzelnen Zwecken sichern; es ist ferner erforderlich, daß der Forstmann die Regeln der Anlage einfacher Landwege und Floßstraßen näher kenne und sich mit den verschiedenen zweckmäßigsten Transportarten vertraut mache. Außerdem ist natürlich die eigentliche Holzfällung und Aufbereitung und die Gewinnung der sonstigen Waldprodukte in diesem Abschnitt Gegenstand der Darstellung.

Erster Abschnitt.

Von der Holznutzung.

Erster Unterabschnitt.

Allgemeiner Theil.

Literatur.

Nördlinger, Die technischen Eigenschaften der Hölzer. Stuttgart, Cotta. 1860.

Erstes Kapitel.

Eigenschaften des Holzes.

§. 146.

Allgemeines.

Die mancherlei Verwendungsarten, zu denen das Holz benützt wird, um den Zwecken der Menschen zu dienen, setzen auch verschiedene Eigenschaften voraus, wodurch dasselbe zu dem einen oder andern Bedarf besonders tauglich wird. Diese Eigenschaften sind aber nicht bei jedem Holze gleich, sie wechseln nach der Baumart, nach dem Stammtheil und nach dem Alter des Baumes, von dem das Holz genommen, nach dem Standort, auf dem es gewachsen ist, nach der Art und Weise, wie es erzogen wurde, ob im Schluß oder im freien Stand, ob mehr langschäftig und gleichmäßig dick,

oder kurzschäftig und rasch abfallend; dicht oder weniger dicht beastet ꝛc. Alle diese Verschiedenheiten in den Eigenschaften bedingen auch die Vorzüge für die eine oder andere Verwendungsart und jedes Holz hat zu irgend einem Zweck die größte Brauchbarkeit und keines besitzt eine allgemeine Verwendbarkeit.

Die physischen Eigenschaften, die beim Holz in Betracht kommen, sind folgende: 1) die Farbe, 2) der Geruch, 3) die Textur, 4) die Dichtigkeit, 5) die Schwere, 6) die wasserhaltende und anziehende Kraft, 7) die Festigkeit, 8) die Zähigkeit, 9) die Elasticität, 10) die Härte, 11) die Spaltigkeit, 12) die wärmeleitende Kraft, 13) die Dauer, 14) Brennbarkeit; endlich sind 15) äußere Mängel und Schäden zu berücksichtigen, welche den Gebrauchswerth zu einzelnen Zwecken vermindern oder ganz aufheben.

§. 147.

Specielles über die Eigenschaften des Holzes.

Die Farbe des Holzes ist an und für sich nur bei Verwendungen zu feineren Zwecken von Werth und wird im Uebrigen bloß so weit beachtet, als sich danach verschiedene Eigenschaften und Zustände des Holzes mehr oder weniger sicher beurtheilen lassen. Am häufigsten wird die Farbe benützt, um bei einzelnen Holzarten Kernholz vom Splint zu unterscheiden. In vielen Fällen gibt die Farbe auch Aufschluß über die mehr oder weniger gesunde Beschaffenheit des Holzes.

Der Geruch des Holzes kommt bei unseren Waldbäumen weniger in Betracht; bei Hölzern der heißen Zone erhöht er oft den Werth bedeutend. Einzelne Holzarten lassen sich an ihrem eigenthümlichen Geruch leicht erkennen, wie z. B. die Traubenkirsche, frisches Aspen- und Eichenholz, die türkische Weichsel ꝛc.

Die Textur des Holzes ist verschieden nach der Holzart, weil die Verbindung der Gefäßbündel und des Füllgewebes bei jeder Spezies eine andere ist; die eine hat größere Gefäße und weitere Zellen, als die andere; die Markstrahlen sind bald fein und kaum mit bloßem Auge wahrnehmbar, bald groß, und deutlich zu erkennen; bei einigen Arten sind Splint und Kernholz mehr gleichmäßig, bei anderen wesentlich verschieden durch größere Dichtigkeit, andere Farbe u. dgl. Je nach der Textur unterscheidet man grob- oder feinfaseriges, maseriges, geflammtes oder gestreiftes Holz. Die Textur ist in den einzelnen Jahresringen verschieden, weil zu Anfang der Vegetationszeit größere Gefäße und Zellen entstehen, als am Schluß der jährlichen Wachsthumsperiode. Je mehr

ein Baum in einem Jahre in die Dicke zulegt, um so größer ist die Verschiedenheit der Textur des betreffenden Jahresrings, je gleichmäßiger dagegen das Gefüge des einzelnen Jahresrings und je übereinstimmender die sämmtlichen Schichten sind, um so gleichmäßigere Struktur zeigt das Holz; auf magerem Standort oder in dichtem Schluß ist dieß besonders der Fall; auch bei einzelnen Holzarten mehr als bei andern; so zeichnet sich die Eibe, der Buchs, die Linde, Pappel ꝛc. durch eine ganz gleichmäßige Textur ihres Holzes aus; diese gleichmäßige Struktur des Holzes wird auch seine relative Dichtigkeit genannt.

Zu den grobfaserigen Holzarten gehören die Eiche, Ulme, Esche; zu den feinfaserigen der Ahorn, die Birke, der Apfelbaum ꝛc. Die Buche steht etwa in der Mitte zwischen beiden.

Die absolute Dichtigkeit hängt ab von der Dicke und Festigkeit der Zellwandungen und von der innigen Verwachsung der Zellen und Gefäßbündel unter einander; sie wird durch das Gewicht des vollkommen trockenen Holzes bestimmt, da natürlich in schwererem Holze der meiste Zellstoff und am wenigsten Luft innerhalb der Zellen und sonstigen Zwischenräumen enthalten ist.

Das Gewicht der Holzfaser ist verschieden von dem Gewicht des Holzes. Letzteres enthält immer noch Luft in seinen Zwischenräumen und ist darum spezifisch leichter, als erstere. Das Gewicht des Holzes ist verschieden nach der Holzart, dem Stammtheil, woher es genommen ist, dem Standort, der Erziehungsart, Fällungszeit und in den meisten Fällen auch nach dem Wassergehalt.

Das schwerste Holz im trockenen Zustand liefert in der Regel das Kernholz, der Stock und die unteren Theile des Stammes, beim Nadelholz auch die Aeste; auf magerem Boden, in rauhem Klima wächst schwereres Holz, in sehr dichtem Schluß ebenfalls. Bekannt ist der Unterschied im Gewicht von frischem, grünem, mit Saft erfülltem und älterem, durch langes Liegen im Trockenen, oder durch künstliche Mittel mehr oder weniger von seinem Wassergehalt befreitem Holz.

Ein rheinländischer Kubikfuß harten Holzes, Eichen, Buchen, Eschen, Ahorn, Ulmen und Hainbuchen wiegt in ganz frischem Zustand 60—70 Pfund; trocken je nach dem Grad und der Dauer der Austrocknung, aber ohne Zuhülfenahme künstlicher Mittel, 45—50 Pfund; weiche Laubhölzer 50—60; trocken 30—35 Pfund; Nadelhölzer frisch 60—65, trocken 25—30 Pfund (1 Kubikfuß Wasser 66 Pfund). Nach der Jahreszeit ist das Gewicht in folgender Weise verschieden: bei den harten Laubhölzern in der ersten Hälfte des Jahres um nahezu 4 Procent schwerer, in der zweiten

Hälfte um 4,8 Procent leichter als der ganzjährige Durchschnitt; bei den weichen Laubhölzern in der ersten Hälfte des Jahres um 5,4 Procent schwerer, in der zweiten Hälfte um 6,7 Procent leichter; die Kiefer hat ebenfalls in der ersten Jahreshälfte, die Fichte und Tanne dagegen in der zweiten schwereres Holz. (Theodor Hartig.)

Die wasserhaltende und wasseraufnehmende Kraft des Holzes hängt von der größeren oder geringeren Menge Holzfaser ab, die dasselbe im entsprechenden Raume enthält; von der Möglichkeit, daß die Feuchtigkeit das Holz durchdringen kann, was z. B. bei harzreichem Kiefernholz viel langsamer vor sich geht, wie bei Weiden- und Pappelholz. Die Holzfaser ist sehr hygroscopisch d. h. sie läßt das Wasser sehr rasch eindringen und wieder austreten, wenn die Wandungen der Zellen und Gefäße nicht zu dicht oder durch harzige und ölige Substanzen imprägnirt sind. Jüngeres Holz, mit feinen Zellhäuten und mit weiten Gefäßen wird daher sehr rasch austrocknen, aber eben so schnell auch wieder Wasser aufnehmen, wenn es längere Zeit damit in Berührung kommt. Gasförmiges Wasser nimmt aber das einmal ausgetrocknete Holz bei gewöhnlicher Temperatur nicht mehr so rasch auf, wie tropfbarflüssiges. Die Austrocknung des Holzes erfolgt bald rascher, bald langsamer, je nach der Fällungszeit und nach der Art der Aufbereitung; nebenbei wirken natürlich noch hemmend oder fördernd der Feuchtigkeitsgrad, die Temperatur und der Druck der Luft; eben so ein häufiger Wechsel derselben. Holz, das im Winter gefällt, und nicht entrindet wird, trocknet langsamer aus, als unter entgegengesetzten Verhältnissen; gespaltenes Holz rascher, als solches in runden Stücken; die harten Hölzer geben ihr Wasser langsamer ab, als die weichen 2c. Nach Th. Hartig enthalten die harten Laubhölzer in ganz frischem Zustand 35—41 Procent ihres Gewichts als Wasser; die weichen 45—53, die Nadelhölzer 54—60 Procent.

Mit dem Wassergehalt und der Wasseraufnahme hängen die Veränderungen zusammen, die unter dem Namen Schwinden, Reißen, Quellen und Werfen des Holzes bekannt sind. Das Schwinden und Quellen ist in der Richtung der Achse des Stamms am geringsten, am bedeutendsten dagegen in der Richtung der Markstrahlen; harte Hölzer schwinden stärker, aber viel langsamer als weiche Hölzer; jemehr Saft das Holz enthält, um so stärker schwindet es. In Folge des Schwindens entstehen zwischen den Markstrahlen Risse, wenn die Austrocknung der äußern Schichten sehr rasch vor sich geht, namentlich wenn die Sonnenstrahlen direkt auf das Holz einwirken können. In freier Luft gehen durch das

Schwinden 6—10 Proc., im geheizten Raum 8—16 Proc. des ursprünglichen Rauminhalts verloren. Ulmen- und Eichenholz reißt am stärksten, das von Linden und Tannen am wenigsten. Wenn man die Holzstücke in der Richtung des Halbmessers sägt, so reißen sie nicht, deßhalb werden die Bretter für Resonanzböden in dieser Richtung abgespalten oder gesägt.

Nach Th. Hartig ist das Schwinden je nach der Fällungszeit in folgender Weise verschieden:

gefällt in den Monaten:	harte Laubhölzer.	weiche	Nadelholz.
Januar und Februar .	14 Proc.	14 Proc.	10 Proc.
März und April . . .	11 "	10 "	$8^1/_2$ "
Mai bis November . .	13 "	12 "	$9^1/_2$ "

Hiebei wurde das ganz frische Holz mit dem völlig lufttrockenen verglichen.

Das Werfen und Quellen des Holzes entsteht durch die einseitige Aufnahme oder Abgabe von Wasser, wodurch die eine Längsschicht mehr ausgedehnt wird als die andere, so daß sie diese letztere in der Form eines Kreisbogens zusammendrücken muß, wenn der Zusammenhang so stark ist, daß keine Trennung erfolgt.

§. 148.

Fortsetzung.

Die Festigkeit des Holzes kommt nach folgenden Richtungen in Betracht, in Bezug auf den Widerstand 1) gegen das Zerbrechen eines auf beiden Enden unterstützten, in der Mitte beschwerten, liegenden Stammstücks; 2) gegen das Zerreißen eines senkrecht hängenden, oben befestigten, unten beschwerten Holzes; 3) gegen das Zerdrücken einer aufrechtstehenden Säule, auf welche der Druck von oben wirkt; 4) gegen eine windende, drehende Kraft. Man unterscheidet danach relative, absolute, rückwirkende und Drehungsfestigkeit. Manchfache Versuche sind hierüber angestellt, es hat sich dabei gezeigt, daß im Allgemeinen zwar die harten Hölzer eine weit größere relative Festigkeit besitzen, als die weichen, doch kommen auch Ausnahmen vor, und der Standort, die Erziehung ꝛc. sind von größtem Einfluß hierauf. Die Tragkraft des Holzes, oder die Spannkraft wird zum Theil nach der relativen Festigkeit bemessen, welche den zulässigen Grad der Belastung angibt, doch kommt auch noch die Elasticität dabei in Betracht.

Die absolute Festigkeit richtet sich nur nach dem Querschnitt der Holzstücke, die relative rückwirkende und Drehungsfestigkeit

dagegen noch ferner nach der Länge des Balkens, nach der Art seiner Befestigung und nach dem Ort, wo das Gewicht wirkt, namentlich nach der Entfernung vom Unterstützungspunkte.

Die Zähigkeit des Holzes ist die Fähigkeit sich drehen und winden zu lassen, ohne den Zusammenhang zu verlieren, im Gegensatz hievon ist das Holz brüchig oder spröde. Jene Eigenschaft macht namentlich die schwächeren Holzsortimente geeignet zu Flecht- und Bindematerial, zu Reifen, das stärkere Holz zu feinen Spaltwaaren. Die Holzart, Astreinheit, die Trockenheit und die Standortsverhältnisse haben großen Einfluß hierauf; die verschiedenen Baumtheile sind ebenfalls verschieden in ihrem Verhalten; so sind Wurzel und Aeste in vielen Fällen sehr zäh, während das Holz des Stamms diese Eigenschaft nicht besitzt; die jungen Schosse und unterdrückten Stangen sind zäher als alte Stämme, was öfters vom Vorherrschen des Bastes herrührt; halbtrocken ist das Holz am zähesten. Durch Wärme und durch Auskochen kann man die Zähigkeit erhöhen, bei Frost ist sie fast ganz aufgehoben.

Elasticität besitzt dasjenige Holz, welches einem Druck nachgibt, aber nach dessen Aufhören wieder in seine frühere Lage zurückkehrt. Am meisten kommt die Elasticität bei Balken in Gebäuden in Betracht, wo sie im Verein mit der relativen Festigkeit die Tragkraft bildet. Durch Trockenheit wird diese Eigenschaft erhöht, durch feuchte Wärme vermindert, im höheren Alter ist sie ebenfalls geringer. Die Tanne hat die höchste Elasticität (nach Gerstner die Fichte), ihr stehen Fichte und Kiefer sehr nahe, während die Laubhölzer kaum halb so elastisch sind. Auf trockenem, magerem Standort bekommt das Holz diese Eigenschaft viel mehr, als unter entgegengesetzten Verhältnissen.

Die Härte des Holzes ist die Fähigkeit den äußern Eindrücken zu widerstehen, sie ist der Dichtigkeit und der Schwere ziemlich analog, wird aber oft noch in andern Verhältnissen erhöht durch die an den Zellwandungen angelagerten mineralischen Stoffe. Je trockener das Holz ist, um so härter wird es, weil die Feuchtigkeit die Holzfaser geschmeidig und biegsam macht. Bei starkem Frost wird das Holz sehr hart und widersteht bei der Bearbeitung allen Instrumenten.

Die Spaltigkeit ist die Eigenschaft, wonach das Holz in der Richtung der Markstrahlen sich mehr oder weniger leicht trennen läßt, sie ist in der Regel bei hartem Holz am größten und bei weichen Hölzern am geringsten, doch wechselt diese Eigenschaft bei ein und derselben Holzart und an verschiedenen Theilen des Stammes sehr, am schwersten spaltet der Stock und der untere Theil

des Stamms, so wie der ästige Gipfel; in der Saftzeit gefälltes Holz spaltet besser, als das andere; bei Frost geht das Spalten bald gar nicht mehr. Einzelne Individuen haben gewundenes, gedrehtes oder maseriges Holz, wo die Gefäßbündel nicht parallel mit der Achse verlaufen, diese spalten sehr schwer; altes, abgängiges Holz, im Freien, an windigen Stellen erwachsene Stämme spalten nicht gut. Stämme, die gut spalten, lassen sich bei manchen Holzarten leicht erkennen an einer glätteren Rinde mit senkrecht verlaufenden Rissen, oder durch Proben an herausgehauenen Spänen.

Die wärmeleitende Kraft des Holzes ist gering, es gehört zu den schlechten Leitern; am schlechtesten ist seine Leitungsfähigkeit in der Richtung des Stammdurchmessers, bei einzelnen Hölzern ist die Wärmeleitung parallel den Längefasern des Holzes gerade doppelt so stark als in jener Richtung.

§. 149.

Natürliche Dauer des Holzes.

Das Holz wird durch äußere Einwirkungen zerstört, durch die Fäulniß, durch Insekten, oder durch Schwämme.

Wie alle organischen Körper, wenn die Lebensthätigkeit von ihnen gewichen ist, so zersetzt sich auch das Holz durch den gewöhnlichen Proceß der faulen Gährung, wo sich der Sauerstoff der Luft mit dem Kohlenstoff langsam zu Kohlensäure und mit dem Wasserstoff zu Wasser verbindet, was aber nur bei einer entsprechenden Wärme von mindestens $+ 6^0$ und höchstens 40^0 R. und bei genügender Feuchtigkeit geschehen kann; dabei ist es gleichgültig, ob die Feuchtigkeit in Form von Wasserdampf oder tropfbarflüssigem Wasser mit dem Holz in Berührung kommt, wird aber im letztern Fall der Zutritt der Luft durch das Wasser gehemmt, so wird dadurch der Fäulnißproceß unterbrochen, wie überhaupt ein solcher nur vor sich gehen kann, wenn alle drei Faktoren gleichzeitig auf das Holz einwirken. So erhält sich unter Wasser, im Torf und in festen Thonlagern alles Holz unendlich lang, weil die Luft nicht zutreten kann; in trockener Luft und in sehr kalten Gegenden ebenso, weil die Einwirkung des Wassers gehemmt ist, und die nöthige Wärme fehlt. In der Wirklichkeit aber ist nur in sehr seltenen Fällen unbedingte Ausschließung eines dieser Faktoren möglich, oder in vielen Fällen zu theuer, und daher unpraktisch, deßhalb haben wir zunächst die Dauer des auf gewöhnliche Weise zubereiteten Holzes ins Auge zu fassen.

Einzelne Hölzer haben von der Natur, als Präservativ gegen die Feuchtigkeitsaufnahme, den Harzgehalt; dieser ist unter günstigen Umständen bei der Kiefer, im Kienholz so bedeutend, daß dasselbe dadurch zu dem dauerhaftesten Holze gemacht und auch deßhalb zu solchen Zwecken sehr gesucht wird, wo es der Nässe häufig ausgesetzt ist. Lärchen und Zürbelkiefern geben ein ebenso gutes Holz, wenn es den gleichen Harzgehalt hat. Der Dauer nach steht dieser Kategorie am nächsten dasjenige Holz, welches aus sehr dickwandigen, festverwachsenen Zellen und Gefäßen besteht und eine sehr gleichmäßige Textur hat. Hieher gehören die verschiedenen harten Hölzer, und vom weichen Holz besonders solches, das auf magerem, trockenem Standort, in ungünstigen klimatischen Verhältnissen keine starken Jahresringe anlegt. Aus dem gleichen Grunde sind die Aeste des Nadelhölzes, das Holz vom untern Theil des Stamms und das Kernholz viel dauerhafter, als das von den übrigen Theilen des Baumes.

Bei Beurtheilung der Dauer des Holzes ist es von großer Wichtigkeit, die Art seiner Erziehung und Behandlung zu kennen, wodurch jene entweder sehr erhöht, oder verkürzt werden kann; ebenso vermögen wirthschaftliche Maßregeln und künstliche Mittel dieß zu bewirken.

Unter die ersteren sind zu rechnen die Wahl eines passenden, das Wachsthum nicht zu sehr begünstigenden Standorts, die Einhaltung einer nicht zu kurzen und nicht zu langen Umtriebszeit, damit das Holz seine gehörige Reife erlange, ohne überständig zu werden, die Erziehung in gleichmäßig geschlossenen Beständen; ferner die Fällung des Bauholzes im Vorwinter und Begünstigung des Austrocknens durch Entrinden oder durch Aufspalten oder sonstige Verarbeitung; auch die Fällung im Sommer, wobei das Holz alsbald vollständig zu entrinden oder zu spalten ist, um die Austrocknung zu beschleunigen; noch günstiger wirkt das Entrinden stehender, belaubter Stämme im Frühling und deren Fällung im Herbst oder Winter, dadurch wird das Holz vollständig ausgetrocknet und ein großer Theil des Splints in Kernholz verwandelt, weßhalb diese Behandlungsweise in Frankreich und in Ostindien bei den für die Marine bestimmten Hölzern (Eichen und Teakbäumen) vorgeschrieben ist. Die Fällung im Sommer ist für solches Holz weniger geeignet, das nicht reißen soll.

§. 150.

Künstliche Erhöhung der Dauer des Holzes.

Zu den mehr oder weniger **künstlichen Mitteln**, die **Dauer zu erhöhen**, gehören folgende: das **Ankohlen** vor-

züglich von solchen Theilen, die in lockerer Erde dem Zutritt von Luft und Feuchtigkeit abwechselnd ausgesetzt sind; weil aber durch die Hitze des Feuers das Holz aufspringt und diese Risse der Feuchtigkeit und Luft Zutritt ins Innere gestatten, so wird die Fäulniß durch das Ankohlen nicht aufgehalten. Wirksamer erweisen sich bei zuvor ausgetrocknetem Holze das Anstreichen mit Theer oder Oelfarbe, wodurch das Ansaugen und das Eindringen von Wasser verhindert wird; ferner das Einstampfen des Holzes in festen Thon; das Entsaften des Holzes; dieß wird durch fließendes Wasser bewirkt und namentlich bei Buchen angewendet, um das Werfen zu verhindern, und bei Eichen, um den Gerbestoff auszuziehen. Durch das Verflößen des Langholzes wird eine theilweise Entsaftung gelegentlich vorgenommen, wenn das Holz längere Zeit im Wasser bleibt. Neuerdings wird das Entsaften auch durch Auskochen in heißen Dämpfen bewerkstelligt; auf diese Weise wird der Zweck, die möglichste Entfernung aller leicht in Gährung übergehenden Substanzen, am vollständigsten erreicht.

Ein weiteres künstliches Mittel, die Dauer des Holzes zu erhöhen, ist das Tränken oder Imprägniren[1] desselben mit verschiedenen Salzlösungen. Die im Saft der Bäume vorhandenen, sich schnell zersetzenden Stoffe werden durch die eindringende Flüssigkeit theils mechanisch verdrängt, theils bilden sich unlösliche, feste Verbindungen und endlich erhält die Holzfaser eine veränderte Beschaffenheit, namentlich wird die Wasseraufsaugungsfähigkeit vermindert.

Die Salzlösungen werden entweder nur einfach mit dem Holz in Berührung gelassen, wie bei dem nach dem Erfinder benannten Kyanisiren, das mit Quecksilberchlorid bewirkt wird und bei der badischen Eisenbahnverwaltung seit 25 Jahren in Anwendung ist, oder man benützt Dampf um zuerst das Holz auszukochen und nachher die schützende Lösung einzupressen, dabei wird Zinkchlorid, Kreosotöl und Anderes angewendet (Hannover und die meisten norddeutschen Eisenbahnen); endlich ist des Boucherie'schen Verfahrens noch zu erwähnen, wonach in Oesterreich die Buchenschwellen behandelt werden; man läßt im frischgefällten Zustand des Baumes die Flüssigkeit durch hydrostatischen Druck in den Stamm eindringen und bearbeitet ihn erst nachher, während er bei den beiden andern Methoden in schon bearbeitetem Zustand chemisch behandelt wird.

[1] Vgl. Allgem. Forst- und Jagd-Zeitung. 1858 Januarheft; 1861 Maiheft. Vereinsschrift für Forst-, Jagd- und Naturkunde von Smoler. Prag 1859. 20. Heft. Nördlinger in Pfeils kritischen Blättern. 47. Band, 1. Heft.

Ueber die Dauer der auf solche Art zubereiteten Schwellen ist nur so viel bekannt, daß sie mindestens doppelt so lang halten, wie unpräparirtes Holz; der Zeitraum, in welchem die Erfahrungen gesammelt werden konnten, ist übrigens noch zu kurz.

Aber nicht bloß die Verwesung, sondern auch das Feuer beeinträchtigt die Dauer des Holzes, man hat deßhalb versucht, durch Imprägniren mit verschiedenen Salzlösungen, durch Uebertünchung mit entsprechenden Stoffen entgegen zu wirken, ohne bis jetzt ein Mittel gefunden zu haben, welches das Holz unverbrennbar macht.

Die Insekten sind dem verarbeiteten Holz oft so gefährlich, wie den lebenden Bäumen, sie können aber durch eine zweckmäßige Behandlung, namentlich durch vollständiges Austrocknen, Entsaften, durch Verminderung des Luftzutritts mittelst der Oelfarbe- und Theeranstriche gehindert werden, das Holz anzugehen; dagegen sind die Bohrmuscheln, die sich in das Holz der Schiffe einbohren, nur sehr schwer abzuhalten.

Eine weitere Gefährdung erleidet das verarbeitete Holz durch verschiedene Pilze und Schwämme, die sich an und in demselben entwickeln, wenn es längere Zeit in feuchter dumpfiger Luft eingeschlossen ist. Diese Erscheinung ist namentlich häufig an Gebäuden zu bemerken, wo sie unter dem Namen des laufenden Schwamms bekannt ist. Es gibt nur vorbeugende Mittel dagegen, welche darin bestehen, daß man an und um das Holz einen regelmäßigen Luftwechsel befördert und dafür sorgt, daß die Räume, in denen das Holz sich befindet, gehörig trocken sind, daß das Holz mit feuchten, schwitzenden Steinen nicht in Berührung kommt, sondern durch dazwischen gelegtes Zinkblech oder durch gut gebrannte Backsteine ꝛc. davon getrennt wird; es wurde auch schon vorgeschlagen, das Holz an feuchten Orten mit Kohllösche (Kohlstübbe) zu umgeben, es ist dieß aber kein sicheres Vorbeugungsmittel. Das wirksamste Mittel ist wohl eine Lage von Cement, welcher die Feuchtigkeit vollständig abhält.

Oft handelt es sich davon, gefälltes Holz im Wald vor Verderben zu schützen; dabei sind verschiedene Vorsichtsmaßregeln zu beobachten. Damit es nicht aufreißt, soll es nicht unmittelbar den Sonnenstrahlen ausgesetzt seyn, die aber nur im Sommer zu fürchten sind. Damit die Insekten nicht daran gehen (namentlich der Bostrichus lineatus an Fichten, Tannen und Lärchen), soll es nicht zu sehr im Schatten liegen und gleich nach der Fällung entrindet werden; auf feuchtem, sumpfigem Boden muß man es auf eine Unterlage von Steinen oder anderem Holze bringen; denn wenn die eine Hälfte des Stammes feucht und die andere trocken ist, so

beschleunigt dieß das Verderben. Am schnellsten verdirbt das Holz in Nachhiebsschlägen mit dichtem jungem Nachwuchs und in Durchforstungshieben; hier muß es so schnell als möglich herausgeschafft und an trockenen, luftigen Orten aufgestapelt (aufgepoltert) werden; wenn mehrere Lagen über einander kommen, so wird dadurch der schädliche Einfluß der Sonne fast ganz aufgehoben, und das Holz wird sehr bald leicht, wenn die einzelnen Schichten zur Beförderung des Luftzugs durch Querhölzer getrennt sind; dieses Ausleichten kommt namentlich beim Holz, das geflößt wird und das vielleicht noch schwereres Eichenholz tragen soll, in Anwendung. Eichenholz wird am besten unter Wasser versenkt, Forchen läßt man im stehenden Wasser schwimmen, wenn man sie länger aufbewahren will; die mit der Luft in Berührung kommenden Theile werden aber bei dieser Aufbewahrungsart leicht von der Fäulniß ergriffen.

§. 151.

Heizkraft und Brennbarkeit.

Holz ist dasjenige Material, durch dessen Verbrennen in den meisten Fällen die für technische und häusliche Zwecke nothwendige Wärme erzeugt wird; deßhalb ist die Heizkraft eine sehr wichtige Eigenschaft des Holzes.

Wird das Holz unter Ausschluß der Luft erhitzt, so erhält man bei mäßiger Temperatur die sogenannten Brenzprodukte; Brenzsäure, Theer und empyreumatisches Oel; das Holz bleibt in halbverkohltem Zustand zurück. Unter dem Einfluß einer stärkeren Hitze bildet sich aus einem Theil des im Holz enthaltenen Sauerstoffs und Wasserstoffs Wasser, welches in Dampfform verflüchtigt; ein Theil des Kohlenstoffs wird mit dem Rest des im Holz enthaltenen Sauerstoffs zu Kohlenoxydgas verbunden, und ein anderer Theil des Kohlenstoffs geht mit dem Rest des Wasserstoffs in Kohlenwasserstoffgas über, das bei noch höherer Temperatur wieder in Kohle und Wasserstoff zerlegt wird, welch beide Produkte alsdann verbrennen. Bei theilweise gehemmtem Luftzutritt verbrennt der Wasserstoff des Kohlenwasserstoffgases allein, und die Kohle schlägt sich als Ruß nieder, von dem Holz selbst aber bleibt eine feste Kohle zurück.

Läßt man nun diesen Zersetzungsproceß unter ungehindertem Luftzutritt vor sich gehen, so verbindet sich der Sauerstoff der Luft zuerst mit den unter Einfluß der Wärme aus dem Holz frei werdenden leichtbrennbaren Gasarten, und dadurch entsteht die Flamme; später, wenn sich keine Gase mehr entwickeln, tritt der

Sauerstoff der Luft in Berührung mit der glühenden Kohle und bewirkt deren Verbrennung, indem er mit derselben Kohlensäure bildet. Die schwerer brennbaren Gase entweichen bei niederen Hitzegraden unbenützt aus dem Feuerraum, sie bilden den mit Kohlensäure und Wasserdampf vermischten Rauch; in höherer Temperatur (nahezu Rothglühhitze) verbrennt von jenen zuerst das Kohlenoxydgas; in der Weißglühhitze wird der Wasserdampf zerlegt in Wasserstoff und Sauerstoff, worauf ersterer ebenfalls verbrennt. Kommt Kohlensäure mit glühenden Kohlen in Berührung, so nimmt sie noch mehr Kohlenstoff auf, und es bildet sich auf diese Weise weiteres Kohlenoxydgas, wodurch die Verbrennung und Wärmeentwicklung beeinträchtigt wird, weil dasselbe, obgleich brennbar (es verbrennt mit der bekannten blaßblauen Flamme) in der Regel unverbrannt entweicht. Dieß ist der Vorgang bei trockenem Holze; gewöhnlich aber kommt das Holz, selbst das, was man im gemeinen Leben als trocken bezeichnet, mit einer ziemlichen Menge (wenigstens 15 bis 20 Procent) mechanisch gebundenen Wassers zur Feuerung; dieses Wasser muß dann zum größten Theil in Dampf verwandelt und ausgetrieben werden, ehe der Verbrennungsproceß beginnt; und die Verdampfung consumirt wieder eine sehr große Menge Wärme, schwächt somit den Effekt des Feuers. Das Gleiche geschieht, wenn das zum Brennen verwendete Holz eine verhältnißmäßig kleine Oberfläche hat; je größer die einzelnen Stücke desselben sind, um so weniger Angriffspunkte hat das Feuer; die Produkte der trockenen Destillation, die bei dem der eigentlichen Verbrennung vorausgehenden Schwelungsproceß als Rauch entweichen und von welchen nach entsprechender Steigerung der Hitze das entweichende Kohlenoxyd- und Wasserstoffgas die Flamme bilden, entbinden sich in dem Verhältniß schneller und vollständiger aus dem Holze, als dieses der Hitze eine größere Oberfläche darbietet; so lange die Flamme dauert, ist die Kohle in der Mitte derselben von der Verbrennung nicht ergriffen, weil der zum Feuer dringende Sauerstoff von den ihm entgegentretenden Gasen zunächst in Anspruch genommen wird. Hartes, schweres Holz, welches im gleichen Raum mehr Holzmasse besitzt, verhält sich ähnlich wie grob gespaltenes, weiches Holz, es entzündet sich schwerer, die Flamme ist geringer, die spätere Hitze intensiver und es bleibt nach dem Verlöschen der Flamme mehr Kohle zurück.

Die verschiedenen Versuche über die Heizkraft der Hölzer haben unter sich ziemlich abweichende Resultate gegeben, und viele derselben stimmen mit den Beobachtungen und Erfahrungen des gemeinen Lebens nicht überein; dieß hat seinen Grund darin, daß

die theoretische Bestimmung der Heizkraft immer die gleichen äußeren Verhältnisse voraussetzt, so namentlich die gleiche (manchmal die vollständige) Trockenheit, die gleiche Zerkleinerung (Hobel- oder Feilspäne), das gleiche Objekt der Erwärmung, die gleiche Construktion des Feuerraums 2c., ferner eine vollständige Uebereinstimmung in Betreff der Stammtheile, aus denen das Holz genommen, der Jahreszeit und des Alters, in welchem es gefällt, des Wachsthumsgangs, des Standorts, auf welchem es erzogen wurde.

Die theoretisch zu berechnende Wärme, welche irgend ein Heizmaterial durch seine Verbrennung nach der chemischen Zusammensetzung erzeugen könnte, läßt sich schon deßhalb nicht vollständig nutzbar machen, weil ein Theil von den Feuermauern und Gefäßen absorbirt wird, und ein anderer Theil, selbst bei den best construirten Feuerungen, in den Schornstein entweicht. Auf diese Weise gehen 20—30 Procent Heizkraft verloren. Berechnet man aber theoretisch die nutzbare Wärme über Abzug des Verlusts durch den Schornstein, so läßt sich auch diese nicht vollständig gewinnen; 8—16 Procent Verlust ist dabei immer noch das Mindeste.

Die nutzbare Heizkraft der Hölzer steht, nach den älteren Versuchen von Rumford und den neueren von Brix, fast genau in direktem Verhältniß zu ihrem Gewicht, einen gleichen Grad von Trockenheit vorausgesetzt; bloß sehr harzreiches Holz macht hievon eine Ausnahme, indem es verhältnißmäßig mehr Wärme entwickelt. Die harten Hölzer liefern dem Pfund nach sogar etwas weniger Hitze, als die weichen, was theils daher kommt, daß sie eine verhältnißmäßig geringere Oberfläche haben und weniger locker sind; theils von dem in größerer Menge in diesen enthaltenen freien (nicht mit Sauerstoff zu Wasser verbundenen) Wasserstoff. Dessen ungeachtet werden sie zu vielen Feuerungen sehr gesucht, weil sie im gleichen Raum eine größere Hitze entwickeln können. Oft verlangt man aber weniger Intensität, sondern mehr eine rasche Entwicklung der Hitze, und zu diesem Zweck sind dann wieder die weichen Hölzer, besonders die harzigen Nadelhölzer, besser; in andern Fällen will man eine starke Kohle neben lebhaftem Feuer, was beim Birkenholz vereinigt ist, dieses hat auch die Eigenschaft, daß es in frischem Zustand bei stärkerem Wassergehalt noch gut brennt.

Die Fällung im Vorwinter gibt ein Holz, das die meisten brennbaren Stoffe in fester Form enthält, die Fällung im Saft gibt am wenigsten feste Stoffe, weil solche, aufgelöst im Wasser, mit diesem bei der Austrocknung verdunsten; dagegen liefert die Saftfällung meist ein trockeneres, und wenn die Entrindung statt-

gefunden hat, ein aufgerissenereß Holz, deßhalb brennt es von der gleichen Holzart schneller und mit stärkerer Flamme; der Gesammteffekt ist aber geringer, wenn man im Winter gefälltes Holz von gleicher Trockenheit damit vergleicht.

Die Behandlung des Brennholzes nach der Fällung ist ebenfalls von großem Einfluß auf die Brennkraft, je rascher der Stamm zersägt und aufgespalten oder entrindet wird, um so mehr wird die Austrocknung befördert; das Aufsetzen des Holzes an luftigen sonnigen Orten, auf guten Unterlagen ist ebenso vortheilhaft. Verzögertes Aufspalten verursacht namentlich in der Saftzeit nicht selten ein Gähren der Säfte, ein Stockigwerden, und vermindert dadurch den Werth des Brennholzes ebenso, wie den des Nutzholzes. Durch entsprechendes Austrocknen des Holzes und durch Kleinspalten wird ebenfalls viel Brennkraft gespart.

Nachfolgende Verhältnißzahlen sind entnommen den Werken: Gg. Ludw. Hartig, Physikalische Versuche über das Verhältniß der Brennbarkeit der meisten deutschen Waldbaumhölzer. Marburg 1794. Theodor Hartig, Ueber das Verhältniß des Brennwerths verschiedener Holz- und Torfarten für Zimmerheizung und auf dem Kochheerde. Braunschweig 1855. (Es sind nur die Durchschnittszahlen aus den beiden Versuchsreihen aufgenommen worden.) Endlich Brix, Untersuchungen über die Heizkraft der wichtigeren Brennstoffe der preußischen Monarchie. Berlin 1853. Während die beiden ersten Autoren nur im Kleinen Versuche anstellten, sind die Zahlen des letzteren bei Dampfkesselfeuerung ermittelt worden. — Bei den Zahlen von Brix über die Heizkraft von trockenem und nicht trockenem Holz ist übrigens zu beachten, daß beide Reihen von der Heizkraft je des trockenen und halbtrockenen Buchenholzes ausgehen; also die nebeneinander stehenden Zahlen nicht das Verhältniß zwischen der Heizkraft des gleichen Holzquantums in trockenem und in halbtrockenem Zustand angeben, sondern nur die senkrecht unter einander stehenden Zahlen mit einander verglichen werden dürfen.

Holzart.	Stammtheil.	Alter.	Gg. Lud. Hartig 1794.	Theod. Hartig 1855.	Dr. Brix (Berlin) 1858.			Oesterr. Salinen.
			per Cubikfuß.	per Cubikfuß.	p. Klafter bei mittlerem Wassergehalt.	p. Pfund bei mittlerem Wassergehalt.	p. Pfund trocken.	per Klafter.
Kiefernkohle	Stamm	80	—	—	—	1940	1782	—
Rothbuche	Stamm	120—160	100	100	—	—	—	1000
		80	—	—	1000	1000	1000	—
	"	50—80	101	108	—	—	—	—
	"	25—30	—	112	—	—	—	—
	Reis	—	—	95	—	—	—	—
	Stock	—	—	104	—	—	—	—
	Wurzel	100	—	81	—	—	—	—
Weißbuche	Stamm	100	105	101	1008	1008	1007	—
Eiche	Stamm	300	—	—	1038	1030	1029	—
	"	120	92	96	—	—	—	—
	"	35	—	92	—	—	—	—
Birke	"	100	86	102	—	—	—	—
	"	35—40	—	—	926	1030	1031	—
	Reis und Aeste	—	—	80	—	—	—	—
Kiefer	Stamm	200—300	—	—	987	1154	1149	—
sehr harzreich	"	120	99	114	—	—	—	—
	Aeste	120	—	58	—	—	—	—
	Stamm	100	99	76	—	—	—	—
	"	45—50	—	—	851	1055	1052	—
	"	20	68	53	—	—	—	—
Lärche	"	60—70	81	88	—	—	—	—
Fichte	"	100	79	82	—	—	—	786
	Stock	—	—	86	—	—	—	—
Weißtanne	Stamm	120	70	60	—	—	—	—
	"	80	—	—	—	—	—	656
Erlen	"	40	58	69	793	1052	1049	575 (70jähr.)
	Ausschlag	20	—	51	—	—	—	—
Aspen	Stamm	60	57	—	—	—	—	629
	"	30	—	68	—	—	—	—

§. 152.

Künstliche Erhöhung der Heizkraft durch Verkohlung.[1]

Eine weitere Veredlung des Holzes zum Behuf der Vermehrung der Heizkraft findet statt durch die Verkohlung. Die Holzkohlen entwickeln in einem kleineren Raum eine viel stärkere Hitze, als das Holz, und außerdem haben sie noch die Eigenschaft, unedle Metallerze zu reduciren; deßhalb sind sie für den Hüttenbetrieb fast unentbehrlich, da sie vor den Steinkohlen den großen Vorzug haben, daß sie keine für die Metalle schädlichen Substanzen enthalten. Die Kohlen sind außerdem leichter, als das Holz, demgemäß auch mit weniger Schwierigkeit und in größere Entfernung per Achse zu transportiren; eine andere Transportmethode ist bekanntlich bei ihnen meist nicht zuläßig.

Die Verkohlung ist immer mit einem Verlust von Brennkraft verbunden; das gewöhnliche lufttrockene Holz hält etwa 40 Procent Kohle, man erhält aber bei der besten Köhlerei selten mehr als 20 Procent, dem Gewicht nach, weil ein Theil des Holzes im Meiler verbrannt werden muß, um das andere Holz gehörig zu erhitzen und zum Glühen zu bringen; ein anderer Theil des Kohlenstoffs geht in den Theer, in Kohlenoxyd- und Kohlenwasserstoffgas über, wodurch natürlich das Ausbringen an Kohle vermindert werden muß. Nach Rumfords Versuchen geben 100 Pfund Holz so viel Wärme, als die aus 300 Pfund Holz von gleicher Qualität erzeugte Kohle.

Bei jeder Verkohlung muß man auf den entsprechenden Trockenheitsgrad des Holzes sehen und demselben eine solche Form geben, daß es möglichst dicht zusammengesetzt werden kann. In ersterer Beziehung ist zu bemerken, daß ein halb trockener Zustand mit etwa 20—30 Procent Wasser der passendste ist, weil von ganz trockenem Holze zu viel verbrennt. Die Verkohlung wird durch zwei wesentlich verschiedene Methoden bewirkt, in Meilern und in Retorten.

Erstere ist die gewöhnlichste Art, bei ihr wird bis jetzt die beste, aber etwas weniger Kohle gewonnen. Die Nebenprodukte: Holzessig, Gas, Theer 2c. gehen aber dabei meistens ganz verloren; letztere Stoffe können nur bei der Retortenverkohlung vollständig gesammelt werden; diese Methode gibt aber meist eine minder gute Kohle, was vielleicht nur dem Umstand zuzuschreiben ist, daß bei dieser Art der Verkohlung mehr Aufmerksamkeit auf die Erzeugung der Nebenprodukte verwendet wird; sie berührt deßhalb auch den Forstmann weniger.

[1] v. Berg, Anleitung zum Verkohlen des Holzes. 2. Aufl. Darmstadt 1860.

Bei der Verkohlung in **Meilern** unterscheidet man zwischen **stehenden** und **liegenden**, je nachdem das Holz aufrecht gestellt oder gelegt wird. Außerdem hat man Hütten- und Waldköhlerei, jene auf ständigen Kohlplätzen in der Nähe des Consumtionsorts, letztere auf wechselnden Kohlstellen in der Nähe der Schläge. Wo das Kohlholz nicht beigeflößt werden kann, da ist die Hüttenköhlerei nicht vortheilhaft, weil der Transport der um $^3/_4$ leichteren und um $^1/_2$ minder voluminösen Kohlen per Achse viel billiger zu stehen kommt, als die Beischaffung des entsprechenden Holzquantums.

Bei der Meilerverkohlung hat man darauf zu sehen, daß in einer gegen den Wind geschützten Lage, womöglich in der Nähe von Wasser,[1] eine Kohlstelle von entsprechender Größe auf minder bindendem Boden angelegt werde, welcher noch einen schwachen Luftzug von unten gestattet; zu locker darf der Boden nicht seyn, und namentlich ist eine ungleiche Lockerheit schädlich, was bei Kohlstellen an Berghängen besonders beachtet werden muß, weil, um die Kohlstelle ganz eben zu legen, ein Theil derselben in solchen Lokalitäten aufzufüllen ist.

Eine alte Kohlstelle wird in den meisten Fällen vorgezogen, weil die neu angelegten anfangs zu starken Zug haben, also zu viel Holz auf ihnen nutzlos verbrennt. Steine, Stöcke und Wurzeln sind ganz zu entfernen, weil sie den Zug ungleich machen. Wo der nöthige Zug fehlt, wird er durch eine Neigung der Kohlstelle vom Mittelpunkt gegen die Peripherie hin verstärkt. Beim Aufsetzen des Holzes ist es Regel, solches so dicht als möglich zu setzen und nur einerlei Holzart und Sortiment zu einem Haufen zu verwenden. In einzelnen Gegenden werden ganze Stammklötze von 2 und 3 Fuß Durchmesser und 6—12 Fuß Länge zusammengesetzt; anderwärts nimmt man gewöhnliche, gespaltene Scheite. Bei sehr unregelmäßigem Holz, Stockholz 2c., hat man durch kleiner gespaltene Stücke die leeren Zwischenräume zu vermindern, weil sonst mit der eingeschlossenen Luft zu viel Holz unnütz verbrennt.

Beim Aufsetzen ist ferner Vorsorge zu treffen, daß man den Meiler anzünden kann; dieß geschieht in der Zündröhre, einem kleinen, entweder senkrecht in der Axe des Meilers, oder wagrecht im Radius seiner Grundfläche angebrachten Kanals, der nach Beendigung des Aufsetzens mit leicht brennbarem Material angefüllt und von dem aus die Entzündung begonnen wird. Das Holz wird entweder

[1] Auf den höhlenreichen Kalkgebirgen Krains und Croatiens muß meist ohne Wasser gekohlt werden; man macht deßhalb die Meiler kleiner, circa 1600 Kubikfuß, deckt stärker und erhält das Feuer in langsamerem Gang. Das Ausbringen ist aber nach Menge und Güte etwas geringer.

unmittelbar auf die Meilerstelle gesetzt, oder es wird dieselbe überbrückt, indem man einen Rost von Holz anlegt.

Die Größe der Meiler ist verschieden. Bei sorgfältiger Behandlung geben die großen 80—100 Klafter haltenden verhältnißmäßig so viele und ebenso gute Kohle, wie die kleinen Meiler mit 6—10 Klafter. Je weniger klein das Holz gespalten ist, um so größer müssen die Meiler gemacht werden.

Die Oberfläche des Meilers muß eine solche Gestalt und Neigung haben, daß die Meilerdecke sich noch gut hält; in der Regel ist der stehende Meiler ein Paraboloid. Die Decke hat die Bestimmung, die äußere Luft möglichst abzuhalten; sie wird gewöhnlich aus zwei Schichten gemacht, die untere nämlich, welche auf das Holz zu liegen kommt, das sogenannte Rauchdach, aus Rasen, Moos, Laub oder Reis von jungen Tannen; am Harz und in Steyermark bleibt das weg und wird durch Holzspähne 2c. ersetzt. Auf diese Schicht kommt dann die sogenannte Erddecke, wozu man einen leichten sandigen Lehm oder am liebsten Kohllösche (kleine Kohlenstücke von der Größe eines groben Sandes bis zu der einer kleinen Haselnuß) verwendet. Die Decke ist gegen das Abrutschen zu sichern durch angelegte Scheite (Rüstung) und durch häufiges Anfeuchten. Die Decke wird unten am Meiler dicker gemacht, als oben an der Spitze oder Haube.

Das Anzünden des stehenden Meilers geschieht bald von unten, bald von oben, je nach dem ortsüblichen Gebrauch. Ist er in Brand gesetzt, so muß das Feuer regulirt und geleitet werden, was durch ½—1″ weite Löcher geschieht, die man in die Meilerdecke einstößt und nach Erforderniß wieder schließt, sobald die betreffende Schichte des Meilers gehörig verkohlt, „gar gebrannt“ ist, was man an dem eigenthümlichen blauen Rauch erkennt, der aus den Löchern ausströmt. Bei heftigem Wind sind namentlich auf der Windseite weniger Löcher zu stoßen; es wird hier „blind gekohlt.“ Während der Meiler brennt, kommt es nicht selten vor, daß die Gase sich in demselben spannen und die Decke abwerfen; dieß nennt man das Schlagen oder Schütten; man muß dann so schnell als möglich die Decke wieder aufbringen und der Luft den Zutritt abschneiden.

Nachdem der stehende Meiler etwas über die Hälfte gebrannt hat, entstehen Lücken im Holz und es muß deßhalb nachgefüllt werden, was mit sogenannten Bränden und trockenem Holz bewirkt wird, nachdem man an der Haube zuvor die Decke abgenommen hat; letztere wird übrigens sobald als möglich wieder aufgebracht.

Ist der Meiler gar, so muß der Luftzutritt gänzlich abgehalten werden, bis der Meiler verkühlt, d. h. das Feuer verlöscht ist.

Dieß kann beschleunigt werden, wenn man die feineren Theile der Meilerdecke zwischen die Kohlen hineinrieseln läßt. Nachher zieht man die Kohlen aus, wobei die Decke des Meilers möglichst zu erhalten ist, um das Verbrennen der etwa noch glühenden Kohlen zu verhindern; die beim Ausziehen noch glühenden Kohlen werden mit Wasser gelöscht. Bei Sortirung der gewonnenen Kohlen hat man auf die Größe der einzelnen Kohlenstücke und auf ihre vollständig erfolgte Verkohlung Rücksicht zu nehmen. Die nicht vollkommen verkohlten, sog. Füchse oder Brände kommen wiederholt in einen andern Meiler; diejenigen Kohlen, die einer zu starken Hitze ausgesetzt waren, werden hart und glasig und sind deßhalb schlechter.

Die liegenden Meiler sind in den Alpen häufig, weil in den engen Waldschluchten kein Raum zur Anlegung größerer, kreisrunder, horizontaler Meilerstellen sich findet. Die Länge des Meilers ist verschieden, gewöhnlich 25—40′, die Breite ist gleich der einfachen Länge des Holzes. Am einen Ende wird das Holz 4—8′ hoch aufgeschichtet, nach rückwärts nimmt die Höhe immer mehr ab. Die Decke besteht aus den gleichen Schichten wie beim stehenden Meiler, sie wird auf beiden Langseiten und der vorderen Stirnfläche durch eine Rüstung von dünnen Scheiten oder Brettern mit vorgeschlagenen Pfählen festgehalten; auf der oberen Seite ist keine besondere Vorrichtung dazu nöthig.

Der Meiler wird an dem Ende, wo das Holz am niedersten aufgeschichtet ist, angezündet und das Feuer durch oben in die Decke eingestoßene Zuglöcher regulirt; die Kohlen werden von diesem Ende an, während der Meiler noch brennt, allmählig ausgezogen. Nachfüllungen sind nicht erforderlich. Das Einsetzen des Holzes, das Auslangen der Kohlen macht viel weniger Arbeit, das Holz kann dichter gesetzt werden, das Anfeuern geht langsamer von statten, als bei den stehenden Meilern; die Fuhrleute und Köhler sind gleichmäßiger beschäftigt und bei sorgfältiger Arbeit ist das Ausbringen nach Güte und Menge das gleiche, wie bei den stehenden Meilern.

§. 153.

Von den Mängeln und Schäden des Holzes.

Die verschiedenen Zwecke, zu denen das Holz verwendet wird, erfordern alle bestimmte Eigenschaften und es kommen dabei Fälle vor, daß die für einen Zweck besonders gesuchte Beschaffenheit des Holzes dasselbe für eine andere Verwendung geradezu untauglich macht. Alle Mängel und Schäden sind nur relativ, sie beziehen sich auf einzelne, bald auf weniger, bald auf mehr Verwendungsarten.

Ein Zeichen von angehendem Verderben ist das Streifigwerden des Holzes, wo in einzelnen Schichten der Zersetzungsproceß beginnt und durch eine besondere, von der normalen abweichenden Farbe sich zu erkennen gibt; bei der Eiche sind die Streifen unterbrochen, es erscheinen kleinere weiße Flecke, Spreu- oder Staarflecke. Ebenso macht sich beginnende Zersetzung der Holzfaser oft durch eine gleichmäßige dunklere, ins Braune oder Röthliche gehende Färbung kenntlich, man heißt dieß wasserröthliches Holz oder den todten Kern.

Endlich wird die Fäulniß öfters durch unvorsichtige Verletzungen des Stammes, durch das Abstoßen eines großen Rindenstücks oder eines zu starken Astes veranlaßt, wenn die Ueberwallung so langsam vor sich geht, daß in der Zwischenzeit der Stamm anfault, oder wenn durch die Ueberwallungswulst der Wasserablauf an der Wunde gehindert oder Wasser mit eingeschlossen wird.

Holz, das während der Vegetationsperiode dürr geworden ist und noch längere Zeit in der Rinde stehen blieb, bekommt sehr schnell eine andere Mischung der Säfte, es wird leicht stockig und fällt auch noch nach seiner Verwendung bälder der Fäulniß anheim, jedoch weniger schnell bei der Eiche und Forche, als bei anderen Holzarten.

Den Uebergang von den chemischen zu den physischen Fehlern bilden die abnormen Saftanhäufungen in einzelnen Theilen des Stamms, z. B. des Harzes in den Harzgallen der Fichte und Tanne, in den kienigen Theilen des Kiefernholzes, was für die Dauer und Heizkraft der Hölzer nur vortheilhaft ist; dagegen der Verarbeitung, wegen der damit verbundenen Sprödigkeit, Hindernisse bereitet, die Tragkraft schwächt ꝛc. Bei den Laubhölzern dagegen ist diese Art der Saftausscheidung unter dem Namen Brand bekannt, sie bedingt im Holz eine bälder eintretende Fäulniß des betreffenden Stammtheils. Ist die Verletzung der Art, daß sich das Wasser von der wunden Stelle aus allmählig senkrecht abwärts im Stamm verbreiten kann, so bildet sich dadurch auch das sogenannte wasserrothe Holz.

Eine Folge abnormer Saftanhäufung und Saftcirkulation ist die Bildung einer größeren Anzahl von Knospen, die nicht, oder nur theilweise zur Entwicklung kommen, und auf diese Weise das zu manchen Zwecken so sehr gesuchte Maserholz bilden, was freilich als sehr schlecht spaltig den Stamm zu einzelnen anderen Zwecken ganz unbrauchbar machen kann. Die krankhafte Knospen- und Zweigbildung bei Weißtannen, Fichten und Forchen unter dem Namen Hexenbesen, Hexenbusch bekannt, kommt meist nur an den Aesten vor und ist deßhalb von geringer Bedeutung.

Der Krebs bei Weißtannen ist ebenfalls eine Folge der gestörten gleichmäßigen Saftvertheilung, er macht sich zuerst durch ein freiwilliges Abstoßen der Rinde kenntlich; unter dieser Rinde findet man bald ein sehr hartes, sprödes, bald ein angefaultes oder stockiges Holz, und unterscheidet darnach gesunden und kranken Krebs. Der Umfang des Stammes nimmt beim Krebs bald zu, bald ab; die glatte Rundung des Stamms geht in der Regel dabei verloren. Der Krebs macht hienach den Stamm zu manchen Zwecken untauglich, namentlich verliert ein solcher an Tragkraft oder zerbricht schon beim Transport. Risse im Holz vermindern dessen Gebrauchsfähigkeit sehr, wenn sie concentrisch sind, wenn das Holz herzschälig oder herzlos ist; zu Sägwaaren läßt es sich dann nicht verwenden, und ebenso ist seine Tragkraft geschwächt. Die Frostrisse sind ebenfalls schädlich, weil solche Stämme nicht nach jeder beliebigen Richtung geschnitten werden können.

Verschiedene andere Eigenschaften der Stämme machen sie zu einzelnen Zwecken unbrauchbar, z. B. Krümmungen, namentlich wenn sie nicht in einer Ebene liegen; obwohl eine stärkere Biegung, mindestens $^1/_2$ Zoll auf den Fuß, bei Holz zu Maschinen und Schiffen oft sehr gesucht und theuer bezahlt wird; zeigt es aber keine solch entschiedene Krümmung, ist es flau, so wird es dadurch werthloser, weil es nicht der ganzen Länge nach als ein Stück benützt werden kann. Holz mit gewundenen Gefäßbündeln, gedreht gewachsenes Holz, ist zu solchen Zwecken, wo eine größere Spaltbarkeit verlangt wird, untauglich.

Zweites Kapitel.

Von den hauptsächlichsten Verwendungsarten des Nutzholzes.

§. 154.

Beschlagen und Sägen.

Das Holz wird seiner größten Masse nach als Brennholz benützt; dessen ungeachtet ist seine Anwendung zu Bauten, Maschinen und Geräthen verschiedener Art ebenfalls von großer Wichtigkeit. Zu letzterem Sortiment sind verschiedene Dimensionen und Formen erforderlich, welche der Forstmann kennen muß, um sie bei der Aufbereitung des Schlagmaterials in der Reihenfolge ausnutzen zu können, wie es die verschiedenen Preise bedingen. Es lassen sich hier natürlich nur im Allgemeinen die häufigeren Sortimente

angeben; jede Gegend hat ihre eigenthümliche Art und Weise, dieselben aufzubereiten und zu verwerthen, die sich in Folge des täglich wachsenden Verkehrs, in Folge von neuen Erfindungen u. s. w. zum Vortheil oder zum Nachtheil des Waldbesitzers schnell ändern können. Je mehr der Wirthschafter diese durch Angebot und Nachfragen bedingten Verhältnisse richtig zu erkennen und zu würdigen versteht, um so vortheilhafter wird er sein Holz zu verwerthen im Stande seyn.

Das meiste Holz wird nicht rund, sondern kantig beschlagen verwendet; der Forstmann muß daher auch das Verhältniß zwischen rundem und dem daraus zu gewinnenden beschlagenen Holze kennen. Es ist dabei ein großer Unterschied, ob das Holz scharfkantig oder wahnig beschlagen wird, ob es als Säule, oder als Pyramidenrumpf herausgearbeitet werden soll, oder ob man ihm eine andere als die gerade Form zu geben hat. Hienach ist der Verlust an Holzmasse sehr verschieden. Wenn man die Bearbeitung mittelst der Säge vornimmt, so kann man, namentlich bei stärkeren Stämmen, noch einen Theil vom abfallenden Holze zu besseren Zwecken als zu bloßem Brennholz verwenden; es ist daher auffallend, wie langsam diese Art der Verarbeitung in Süddeutschland beim Nadelholz Boden gewinnt, während sie bei den werthvolleren Hölzern, z. B. bei den Eichen ganz allgemein ist.

Am seltensten kommt das Beschlagen des Holzes als Pyramidenrumpf vor, es verursacht den geringsten Abfall, nämlich etwa 36—40 Procent von der Masse des runden Stammes, wenn kantig gearbeitet werden muß.[1] Wird das Holz als Säule beschlagen, mit einer der ganzen Länge nach gleichbleibenden Grundfläche, so entsteht dadurch ein viel größerer Verlust; er läßt sich aber nur annähernd bezeichnen, da der Querschnitt der Säule sich nach dem oberen, schwächeren Durchmesser richtet. Je größer die Differenz zwischen dem oberen und unteren Durchmesser des Stammes ist, um so größer der Verlust. Deßhalb wird gleichdickes, vollholziges Bauholz besser bezahlt, weil man aus der gleichen Kubikmasse stärkere Balken bekommt, als von abfälligen Stämmen. Wenn der schwächere Durchmesser um ein Viertel kleiner ist, als der stärkere, so wird der Kubikgehalt des beschlagenen Balkens schon um mehr als die Hälfte kleiner, als der vom runden Stamm. Durch das wahnig- oder rindenkantig Beschlagen des Holzes können wieder 15 Procent des Verlustes erspart werden; oder man kann ent-

[1] Der Kreis verhält sich nämlich zum Quadrat, das in denselben gezeichnet werden kann, wie 314 : 200, der geringst mögliche Abgang beim Kantigbeschlagen beträgt sonach 36,3 Procent.

sprechend schwächeres Holz brauchen, wenn man es nicht scharfkantig beschlägt; es fragt sich dabei, ob der Balken an allen vier Kanten, oder bloß an zwei oder an einer, und wie stark erwahnig seyn darf.

Besondere Beachtung verdienen diese Verhältnisse in den Schneidmühlen, wo das Holz zu Brettern gesägt wird. Gewöhnlich hat man sich im Handel an eine bestimmte Länge und Breite der Borde gewöhnt; am Rhein z. B. beträgt diese Breite 1 Fuß, und die Länge 11 oder 16 Fuß. Unter solchen Umständen hat man dann, bevor Bretter von dieser Breite geschnitten werden, die schwächeren Klötze vierkantig zu schneiden, so daß die eine Seite in der rechtwinkligen Grundfläche der Säulen 1 Fuß beträgt; dabei ist besonders darauf zu sehen, daß an stärkeren Klötzen, aus denen die doppelte Breite geschnitten werden kann, dieß auf die möglichst vortheilhafteste Art geschehe, was oft dadurch am einfachsten bewirkt wird, daß man dieselben in zwei Hälften zersägt, und aus jeder besonders eine solche vierkantige Säule herausschneidet.

Bei den Schneidemühlen unterscheidet man solche mit Saumgatter, wo die Maschine nur ein einziges Sägenblatt in einem Gang treibt, und andere mit Bundgatter, wo in einem Gang mehrere Sägenblätter eingespannt sind. Letztere können feiner genommen werden; man hat deßhalb etwa 10 Procent weniger Sägmehl; dagegen kann man beim Saumgatter die Bretter oben etwas schwächer machen und dadurch oft noch ein weiteres ganzes Brett aus einem gegebenen Klotz gewinnen.

Daß auch bei den Klötzen der obere Durchmesser maßgebend ist, versteht sich von selbst, aber in den meisten Fällen besteht kein erheblicher Unterschied zwischen diesem und dem mittleren oder unteren Durchmesser. Wie groß der Abfall beim Sägen des Klotzholzes ist, läßt sich nicht genau angeben, da ein großer Theil desselben noch zu Waaren von schwächerer Dimension verarbeitet werden kann; was bei dieser Art von Bearbeitung des Holzes als ein Nebengewinn zu betrachten ist.

§. 155.

Vom Holz zu Hochbauten.

Das Bauholz wird hauptsächlich beim Häuserbau benützt; es ist daher nothwendig, die einzelnen Theile des Hauses näher zu kennen, was für den Forstmann insbesondere in solchen Verhältnissen geboten ist, wo der Bedarf der Eingeforsteten als Gerechtigkeitsholz abgegeben wird und dem Revierverwalter die Pflicht obliegt, den Bedarf zu prüfen und die Verwendung zu überwachen.

Die Schwellen bilden die Unterlage des Fachwerks einer Wand, Mauerschwellen oder Grundschwellen sind die untersten. Hiezu verwendet man am zweckmäßigsten Eichenholz. Die Brustschwellen oder Vorschwellen gehören zu den oberen Stockwerken und die Dachschwellen bilden die Unterlage des Dachstuhls. Die Grundschwellen müssen nicht nothwendig gerade seyn, dagegen verlangt man dieß von den andern beiden Arten. Die Wandrahmen schließen das Fachwerk der einzelnen Wand nach oben ab, sie laufen parallel mit den Schwellen. Diese beiden Sortimente werden gerne so lang genommen, als die Wand lang ist, doch wird dieß nicht absolut erfordert. Die Stärke ist verschieden, von 6 bis 10 Zoll; die Grundschwellen sind am stärksten zu nehmen, und zu ihnen ist auch das dauerhafteste Holz, namentlich von Eichen, zu verwenden.

Pfosten sind diejenigen Hölzer, die senkrecht in einer Wand stehen, und die oberen Wände und den Dachstuhl tragen; man unterscheidet Eckpfosten, Thür- und Fensterpfosten, ferner Riegelpfosten, welche mitten in der Wand stehen, Dachpfosten, welche den Dachstuhl tragen. Auch hiezu nimmt man stärkere Hölzer und gern solche, die eine größere Dauer haben, wie Eichen.

Bug oder Strebband heißt man dasjenige Holzstück, das im Fachwerk der Wand schief steht, und die Schwellen mit den Wandrahmen verbindet. Die Pfosten und Strebbänder können schwächer und kürzer seyn, als die ersteren; ihre Länge ist aber genau bestimmt durch die Höhe der Wand und durch die Neigung, die sie bekommen sollen; 6 bis 7 Zoll Stärke genügt für sie vollkommen; gewöhnlich verwendet man zu diesen und den folgenden Sortimenten nur Nadelholz. Die Riegel verbinden Pfosten und Büge horizontal mit einander; sie sind meist nur 2 bis 6 Fuß lang und brauchen nicht stärker zu seyn, als letztgenannte Sortimente.

Die Durchzüge haben die Bestimmung, die in der Länge des Gebäudes einander gegenüberstehenden Wände zusammenzuhalten und die oberen Stockwerke theilweise mit tragen zu helfen, sie liegen gewöhnlich über einem hohlen Raum und haben also viel zu tragen, man nimmt deßhalb für diese Zwecke die stärksten Stämme mit der größten Tragkraft, 10 bis 14 Zoll dick; am häufigsten wird Nadelholz hiezu verwendet.

Die Balken verbinden die nach der Breite des Gebäudes gegenüber stehenden Wände; Kehlbalken nennt man die unter dem Dachstuhl hinziehenden Balken; sie ruhen auf den Durchzügen und werden wie diese auf die schmale oder hohe Seite gelegt. Bloß da, wo sie feuchter, dumpfiger Luft ausgesetzt sind, werden Eichen zu

diesem Zweck verwendet. Die Dachsparren gehen von den Seitenwänden aus und treffen auf dem First des Hauses zusammen, sie tragen die Bedeckung des Hauses und werden von geradem, aber schwächerem Holz genommen. Die Dachpfetten unterstützen die Sparren und sind mit den Dachstuhlpfosten verbunden.

Außer diesen Sortimenten, welche im Fachwerk des Gebäudes vorkommen, sind noch zu erwähnen die Hölzer, welche zu Streb- und Hängewerken verwendet werden, um größere Lasten über oder unter sich tragen zu helfen. Zu diesem verwendet man sehr starkes, gesundes und tragkräftiges Holz.

Im Allgemeinen unterscheidet man noch das Bauholz nach seiner Länge als kurzes oder Pfostenholz, und als langes oder Streckholz.

§. 156.

Sonstiges Bauholz.

In Betreff des Maschinenbauholzes, das zu ganz verschiedenen Zwecken benützt wird, ist ein Eingehen ins Detail hier nicht möglich; es ist der Absatz von solchem auch verhältnißmäßig so unbedeutend, daß es deßhalb ohne Anstand kürzer behandelt werden kann. Der in früheren Zeiten viel größere Bedarf hat sich bedeutend vermindert, seit das Eisen fast überall an die Stelle des Holzes getreten ist. Am gesuchtesten sind noch die starken Hölzer von Eichen und Kiefern zu Wellbäumen, und die krummen Hölzer zu verschiedenen Maschinentheilen. Der Forstmann muß sich mit dem Bedarf an solchen Sortimenten in den einzelnen Gegenden bekannt machen, um deren Ausnutzung möglichst zu befördern; denn wenn dieß nicht auf ordentlichem Wege möglich ist, so werden sie gefrevelt. Vielfach sind dabei nicht bloß die Holzart und die Form des Holzes zu berücksichtigen, sondern ebenso sehr die Beschaffenheit des Holzes im Allgemeinen und einzelne besondere Eigenschaften.

Das Wasserbauholz erheischt äußerst verschiedene Eigenschaften, je nachdem es zum einen oder anderen Zweck verwendet wird; namentlich, je nachdem es bleibend unter Wasser sich befindet, oder abwechselnd bald dem Einfluß des Wassers, bald bloß dem der Luft ausgesetzt ist. Zu ersterem Behuf ist fast jedes Holz tauglich, zu letzterem wird dagegen eine besonders sorgfältige Auswahl der Holzart, sogar des einzelnen Stammes nach dessen individuellen Eigenschaften erfordert.

Zum Strombau werden hauptsächlich Faschinen verlangt, welche meist ganz unter Wasser versenkt werden, man nimmt hiezu

am liebsten Weiden und Pappeln, schwache Durchforstungshölzer oder Stockausschläge, sie dürfen nicht zu stark und nicht zu rauh seyn.

Mittelst sogenannter Nadeln werden sie im Wasser festgehalten. Es sind dieß Pfähle von 3 bis 7 Zoll Durchmesser, welche durch die Faschinen hindurch in den festen Grund eingeschlagen werden.

Zum Wehr-, Damm- und Schleußenbau verwendet man am zweckmäßigsten Eichenholz, besonders für die Theile, die abwechselnd dem Wasser und der Sonne ausgesetzt sind. Namentlich sind diejenigen Hölzer, auf welchen die ganze Dauerhaftigkeit des Baues beruht, besonders stark und lang erforderlich; so bei den Wehren der Wehrbaum, bei den Schleußen die Säulen und bei den Brücken die Brückenbäume.

Zum Damm- oder Deichbau braucht man Holz ins Innere des Damms, um ihm anfänglich die nöthige Festigkeit zu geben; eine besonders lange Dauer wird nicht erfordert, weil der Damm später sich selbst halten muß.

Der Erd- und Grubenbau erfordert auch vieles Holz, gewöhnlich nimmt man dazu runde Stammtrümmer von 8—10 Zoll Durchmesser; gesägtes Holz hat bei gleicher Stärke weniger Widerstandskraft; die Lärche hat mehr als die Fichte, letztere muß 1$^1/_2$ bis 2 Zoll stärker genommen werden als jene. Eichen sind sehr gut für diesen Zweck, auch Forchen. Die Stärke ist verschieden, die Länge selten größer als 20—30 Fuß.

Das Holz in Rostwerken ist meist abgeschlossen von der Luft, unter Wasser; namentlich in salzigem Wasser haben sie eine unendlich lange Dauer; die Pfähle werden eingerammt und auf diese kommen die Rostschwellen, die hie und da auch der Luft ausgesetzt sind, auf diese kommen die Deckdielen. Zu letzteren nimmt man gerne dauerhaftes Eichen-, Forchen- oder Lärchenholz.

Zu Wasserleitungen nimmt man Nadelholz, meist Kiefern, die im Winter gefällt und mit der Rinde, womöglich frisch, untergebracht werden. Kann dieß nicht geschehen, so legt man sie ins Wasser, bis sie verwendet werden können. Die Röhrenstücke müssen wegen des Bohrens gerade und je nach der Wassermenge, die sie fassen, und des Drucks, den sie aushalten sollen, stärker oder schwächer seyn.

Zum Wegbau ist der Holzbedarf nicht mehr bedeutend, seitdem die sogenannten Prügelwege durch chaussirte Waldwege verdrängt worden sind. Wasserkandeln und kleinere Wasserdurchlässe werden im Wald noch häufig mit Holz hergestellt. Sicherheitsschranken, Abweispfosten, Warnungstafeln sind ebenfalls noch hieher

zu rechnen; sie sind am dauerhaftesten aus splintfreiem Eichen= oder aus rothem Forchenholz herzustellen.

Die Eisenbahnen dagegen verschlingen jetzt viel Holz; sie verlangen splintfreies Eichen= oder rothes Kieferholz; neuerdings nimmt man imprägnirtes Fichten=, Tannen= und selbst Buchenholz dazu. Die Schwellen sind meist 8—9 Fuß lang, 7—10 Zoll breit und 5—6 Zoll dick. Die Stoßschwellen sind breiter als die Zwischenschwellen; aufgerissenes Holz wird nicht genommen.

Telegraphenstangen sind 4—6 Zoll stark, 20—35 Fuß hoch, von geradem Nadelholz.

Das Schiffbauholz umfaßt alle möglichen Holzarten und Dimensionen, es ist bald sehr stark und lang, wie zu Mast und Kiel, bald kurz und gebogen; die sehr starken und geraden Hölzer, wie auch die ganz krummen werden am meisten gesucht. Vorzüglich wird gesundes Eichen= und Nadelholz zu den Schiffen verwendet; zum Kiel sehr starke gerade Eichen oder Buchen; zu den Masten und Raaen feinjähriges, elastisches, gerades Forchenholz. Zu den Decken ebenfalls Forchen= oder Lärchenholz und zum Rumpf Eichen= oder Tannenholz. Zur Verbindung des Rumpfs mit dem Deck werden die Kniehölzer verlangt und Gabelhölzer finden am Vorder= oder Hintertheil des Schiffes ihre Verwendung. Wer Gelegenheit hat, aus seinen Forsten Schiffsbauholz absetzen zu können und sich nicht lediglich den Zwischenhändlern anvertrauen will, muß an Ort und Stelle den Bedarf erforschen, da jede Werfte wieder ihre eigenen Gebräuche und mehr oder minder gesuchten Sortimente hat.

Zu Sägholz wird in der Regel astfreies, geradfaseriges Holz, von geringerer Länge 11—20 Fuß gesucht, das eine gesunde Farbe, keinen Waldriß hat und nicht herzlos ist; am besten wird es frisch versägt. Je nach der Schönheit der Farbe, der Astreinheit, der Regelmäßigkeit und der Dimension wird die Schnittwaare sortirt.

§. 157.

Vom Werkholz.

Das Spaltholz wird von Küblern (Böttchern) und Schindelmachern gesucht; man verwendet vorzüglich Fichten, auch Tannen, ferner Eichen und seltener Buchen dazu; es muß geradfaserig, gesund und spaltbar seyn; in geschützten Lagen, in dichtem Schluß und auf gutem Boden ist es am ehesten zu finden. Holz zu Resonanzböden gehört gleichfalls hierher; es muß eine gleichmäßige Dichtheit besitzen und astfrei seyn, weßhalb in der Regel nur die äußeren Lagen von älteren Stämmen verwendet werden können. Lichtspäne, Zargen zu Schachteln und Sieben werden gleichfalls

gespalten, theils nachdem das Holz vorher ausgesotten worden ist. Die Dachschindeln werden in der Regel auch aus Spaltholz gefertigt, neuerdings aber hat man Maschinen construirt, auf denen sie gesägt oder mit einem starken Hobel abgestoßen werden können, wodurch weniger Material verloren geht.

Dann folgen auch die kleineren Nutzhölzer für Wagner und Stellmacher, für Bildschnitzer, Tabakspfeifenfabrikanten, Korbmacher, Besenbinder ꝛc., ferner für Hopfen- und Weinbauer, zu Einfriedigungen, zu Baumstützen, zu Faßreifen, zu Erntewieden ꝛc., deren Bedarf mehr lokal ist und deren Ausnutzung vom Forstmann, besonders bei stärkerer Nachfrage, begünstigt werden muß. Oft läßt sich der ganze Betrieb darauf einrichten, wie z. B. bei Weinpfählen (Akazienniederwald). In Gegenden mit vielem Obstbau begünstigt man die zu Baumstützen besonders tauglichen Sahlweiden und läßt sie bis zum Eintritt eines reichen Obstjahrs stehen.

Im Allgemeinen ist hier noch zu bemerken, daß der aufmerksame Wirthschafter nicht nur genau die Bedürfnisse der nächsten Umgebung für den Augenblick erforschen und würdigen muß, sondern daß er auch mit richtiger Spekulation für die Zukunft den etwaigen Bedarf an diesem oder jenem Holz ins Auge zu fassen hat, daß er an die Möglichkeit der Erweiterung des Marktes denke, an die Steigerung des Absatzes durch die Vermehrung und Vervollkommnung der Communikationsmittel, ohne dagegen unbeachtet zu lassen, daß manche Verwendungsarten des Holzes durch verschiedene Surrogate, durch Ersparniß ꝛc. ausfallen und vermindert werden können. Namentlich ist zu unterscheiden eine vorübergehende Nachfrage von einer muthmaßlich als bleibend zu erkennenden; wobei natürlich nicht immer mit absoluter Sicherheit die eine oder andere Ansicht ausgesprochen werden kann, weßhalb theurere Vorbereitungen, zu weit aussehende Spekulationen in zweifelhaften Fällen möglichst zu vermeiden sind. — Als Beispiel, wie rasch und unvorhergesehen eine Holzart im Preis steigen kann, mag hier die Erle angeführt werden, die früher kaum mit 4—6 kr. pro Kubikfuß bezahlt wurde, während sie jetzt bei mittleren Dimensionen zu 12—24 kr. verkauft und zu Cigarrenkistchen verarbeitet wird.

Drittes Kapitel.

Vom Brennholz.

§. 158.

Alles Holz, das nicht zu vorstehenden Zwecken taugt, oder hiezu nicht verwerthet werden kann, wird als Brennholz aufbereitet,

indem man es in kleinere Stücke zertheilt und solche theils als Scheite (Kloben), theils als Knüppel oder Prügel zwischen zwei aufrechtstehenden Stangen ins Klafter setzt, oder indem man das Reis und die schwächeren Prügel büschelweise zusammenbindet und stückweise nach dem Schock oder Hundert zusammen trägt. Manchmal läßt man auch das Reis bloß auf Haufen zusammen ziehen, oder im Schlag herumliegen und verkauft es so wie es abfällt.

Man verlangt in der Regel eine entsprechende Sortirung nach der Holzart, nach dem verschiedenen Grad der Gesundheit, nach den Dimensionen und Sortimenten; manchmal wird der Stamm der Länge nach bloß in Klötze zersägt, und diese ins Klafter gesetzt, manchmal verlangt man fein- oder grobgespaltene Scheite, viele stärkere Prügel in dem Reis, bald gespalten bald ungespalten mit diesem zusammengebunden.

Ueberall ist durch Gesetz oder Herkommen die Dimension bestimmt, in welcher das Brennholz aufbereitet werden soll; es kommt aber dabei immer noch auf verschiedene Verhältnisse an, namentlich ob das Holz mehr oder weniger dicht in einander gesetzt, ganz frisch oder schon etwas ausgetrocknet ist. Weil durch das Trocknen das Holz eine Raumverminderung erleidet, so gibt der Waldbesitzer in der Regel bei frischem Holz eine entsprechende Ueberlage von 3—5 Zoll auf 6 Fuß Höhe.

In den großen Brennholzschlägen der Alpenforsten bleiben des leichteren Transports wegen 6—8 Fuß lange Stammtrümmer ungespalten liegen und werden dann kubisch berechnet; es sind dieß die sogenannten Dreilinge oder besser gesagt Drehlinge.

Zweiter Unterabschnitt.

Specieller Theil.

Erstes Kapitel.

Von dem Betrieb der Holznutzung.

§. 159.

Von den Arbeitern.

Die Geschäfte der Holzfällung und Aufbereitung werden meistens im Akkord oder Stücklohn an Handarbeiter überlassen. Dieselben müssen gehörig erstarkt seyn, die nöthige Gewandtheit und Uebung besitzen, um die Fällung und Aufbereitung im Interesse des Waldes, wie des Waldbesitzers mit dem geringsten Schaden bewerkstelligen zu

können. Zum gleichen Zweck sind sie mit einer genauen und ausführlichen Instruktion zu versehen, worin die nöthigen Vorschriften darüber gegeben sind, wie sich die Arbeiter im Allgemeinen und im Einzelnen bei ihrem Geschäft zu verhalten haben. Zuwiderhandlungen gegen einzelne Bestimmungen können mit Conventionalstrafen bedroht werden. Ueber die nothwendige Zahl läßt sich wenig Bestimmtes sagen, da dieselbe von der Beschwerlichkeit der Arbeit, von der etwaigen Nothwendigkeit, dieselbe mehr oder weniger zu beschleunigen, von der Art der verlangten Aufbereitung, von den Instrumenten und der Geschicklichkeit, von der Tageslänge, der Witterung und Jahreszeit abhängt. Außerdem kann man von den Holzhauern verlangen, daß sie treu und redlich sind, daß sie nicht zu entfernt wohnen und daß sie jederzeit zur Arbeit disponibel sind, sobald man sie nöthig hat. Es wird nur selten zweckmäßig seyn, mit einzelnen Unternehmern zu contrahiren, weil diese das Risiko eines Akkords nur dann übernehmen, wenn sie sichere Aussicht haben, dabei zu gewinnen und weil derartige Unternehmer sich bestreben werden, ihren Arbeitern möglichst wenig zu bezahlen; die Arbeit wird dann, auch bei der besten Aufsicht, schlechter geliefert werden, als wenn man jeden einzelnen unter den Arbeitern am Gewinn und Verlust des Unternehmens sich betheiligen läßt. In diesem Fall ist dann eine gehörige Organisation in Rotten unter bestimmte Obleute, welche die Ausbezahlung des Lohns vornehmen, für Proviant, Werkzeuge u. dgl. sorgen, von gutem Erfolg. Zur Sicherung des Waldbesitzers ist es nothwendig, eine solche Gesellschaft gesammtverbindlich für alle von ihr eingegangenen Verpflichtungen zu machen.

Das Fällen und Aufbereiten durch Taglöhner ist nur da gerechtfertigt, wo man wenige geschickte Arbeiter zur Verfügung hat und das eine oder andere Geschäft mehr als gewöhnliche Sorgfalt erheischt; z. B. bei Reinigungshieben, Aufästungen ꝛc. Die Theilnahme oder selbstständige Arbeit der Holzempfänger beim Fällen und Zurichten des Holzes ist nur ausnahmsweise zu gestatten, wo besondere Sorgfalt und Kunstfertigkeit nothwendig seyn sollten, um die einzelnen Stämme in die gehörige Form zu bringen. Strenge Aufsicht im Allgemeinen und Vorsicht, daß das Interesse des Waldbesitzers nicht verkürzt werde, ist hier besonders zu empfehlen.

§. 160.

Zeit der Holzfällung.

Diese ist verschieden nach der beabsichtigten Verwendungsart, nach der Möglichkeit, in einer bestimmten Periode die nöthige

Arbeiterzahl zu bekommen und die Arbeit ohne allzugroße Hindernisse vornehmen zu können.

In der Regel unterscheidet man Winter- und Sommerfällung; letztere nennt man auch den Safthieb. Die Winterfällung, welche in milderen Gegenden fast allgemein ist, läßt die größte Schonung des Waldes zu, wenn man namentlich bei ganz strenger Kälte mit dem Hieb aussetzt; das Holz trocknet langsamer aus, bekommt demgemäß keine schädlichen Risse, was beim Nutzholz ein großer Vorzug ist; es kann bei Frost oder Schnee mit möglichster Schonung der Wege aus dem Walde geschafft werden; meist sind die Arbeiter den Winter durch in größerer Zahl und wohlfeiler zu bekommen. Die Sommerfällung wird dessen ungeachtet Regel, wenn im Winter tiefer Schnee und strenge Kälte die Waldarbeiten unmöglich machen, wenn die Holzhauer den Winter durch anderwärts beschäftigt sind, oder wenn man das Holz zum Behuf der Rindengewinnung oder um dasselbe vor Insekten zu schützen, oder um es zum Verflößen leicht zu machen, in der Saftzeit aufbereiten muß. Außer den auf mildere Gegenden angewiesenen Eichenschälwaldungen sind es hauptsächlich die Waldungen im Hoch- und Mittelgebirge, in denen aus obigen Gründen die Sommerfällung nothwendig wird. In Laubwaldungen muß man ferner auch die Holzarten, welche verdrängt werden sollen, und deren Stockausschlag zu fürchten ist, im Sommer hauen lassen.

Bei der Tanne und Fichte liefert der Hieb im September, Oktober und November (vor Eintritt eines Frostes) ein Holz, das selbst bei der vorsichtigsten Behandlung leicht stockig wird und schnell verdirbt; es zeigt sich an der Stirnfläche bald ein schwarzer Schimmel. Einigermaßen wird dieser schädliche Einfluß vermindert, wenn man den Stamm nach der Fällung unentrindet und unabgeästet einige Wochen liegen läßt, damit der Saft ausgezogen wird. — Einem ähnlichen schnelleren Verderben sind Forchen und Lärchen ausgesetzt, wenn sie während des Sommers gefällt werden.

In Betreff der Fällungszeit hat man noch vorgeschlagen, die Bäume, welche besonders dauerhaftes Holz liefern sollen, bei abnehmendem Monde zu fällen; es sind aber hierüber keine neueren Versuche angestellt worden und man begnügte sich mit der Erklärung, daß bei abnehmendem Mond weniger Regen fallen soll, als bei zunehmendem, was aber neuerdings auch widerlegt worden ist.

Mit Rücksicht auf den Nachwuchs sind die Nachhiebsschläge zu besonders passender Zeit, bei leichtem Frost und nicht zu tiefem Schnee vorzunehmen; die Besamungsschläge lassen sich eher verschieben und bei den Durchforstungen hat man weniger Rücksicht

auf die Zeit zu nehmen, weil nicht so viel und nicht so werthvolles Material in denselben anfällt, auch bei der Fällung weniger Schaden geschehen kann.

Während das Holz fest gefroren ist, muß die Arbeit eingestellt werden, da sie zu beschwerlich wird und der Nachwuchs, wie auch das zu fällende Holz selbst vielen Beschädigungen ausgesetzt ist.

§. 161.

Schlag-Auszeichnung.

Die Grundsätze, wonach die Größe des Schlags bestimmt wird, entweder nach seiner Fläche oder nach der Quantität des zu nutzenden Holzes, werden in der Taxationslehre näher dargelegt, die Bestimmung des Orts des Anhiebs in der Betriebslehre; so daß hier sogleich auf das eigentliche Aufbereitungsgeschäft eingegangen werden kann. Die Schlagauszeichnung, welche der Fällung vorangeht, geschieht durch den Wirthschafter nach den Regeln des Waldbaues; er weist im stärkeren Holz die einzelnen Stämme an, läßt dieselben durch Anplatten und durch Aufschlagen des Waldzeichens oder Waldhammers (eines Stempels, der verschiedene Zeichen enthalten kann, die sich in dem angeschlagenen Holz abdrücken) auf den Stock kenntlich machen, instruirt die Holzhauer und das Aufsichtspersonal über die nothwendigen Sicherheitsmaßregeln zu Gunsten des Nachwuchses, über die Art der Aufbereitung und der Ausnutzung der einzelnen Sortimente.

Bei der Auszeichnung hat der Wirthschafter genau darauf zu achten, daß er denjenigen Grad der Lichtung, welchen die Grundsätze des Waldbaues vorschreiben, richtig treffe. Dieß kann in der Regel nur geschehen, wenn man einen Theil des herauszunehmenden Holzes nicht gleich Anfangs zur Fällung bezeichnet, sondern mit Rectification des Schlags so lange wartet, bis einmal die größere Masse des Holzes gefällt ist. Daß man die stärkeren, breitästigen Stämme zuerst fällen läßt, ist bereits in §. 64 erwähnt.

Wo das meiste Holz gefällt wird und nur die geringere Stammzahl stehen bleiben soll, da wird die letztere durch Anreißen eines besonderen Zeichens kenntlich gemacht; diese Art ist übrigens nicht so sicher. In Durchforstungen in sehr dichten jüngeren Stangenhölzern läßt man öfters die Holzhauer, nach vorangegangener genauer Instruirung an sogenannten Probeschlägen, das unterdrückte Holz ohne vorangehende Auszeichnung fällen, und der Wirthschafter beschränkt sich dann darauf, nachher den Bestand zu durchgehen, um die nöthigen Nachzeichnungen der noch herausgehörenden Stämme

vorzunehmen. Man muß aber dabei sicher seyn, daß die Holzhauer vorsichtig zu Werk gehen und den Schluß nicht unterbrechen. Wo gemischte Bestände vorkommen und die Mischung gleichmäßig erhalten oder verändert werden soll, da kann man die Arbeit nur selten in obiger Weise den Holzhauern überlassen, noch weniger da, wo die Durchforstungen mehr den Charakter von Auszugs- oder Reinigungshieben annehmen, oder wo die Bestände sehr unregelmäßig sind.

§. 162.

Die Art der Fällung[1] ist verschieden nach dem lokalen Gebrauch der Arbeiter, nach den Rücksichten auf das Terrain, den Waldbestand, die Zurichtung und Abfuhr des Holzes.

Die zur Fällung nothwendigen Instrumente sind die Schrotaxt, die Säge, der Keil und theilweise auch noch der Wendhaken. Mit der Axt kann man nöthigenfalls den Baum fällen, ohne daß man ein anderes Instrument anwendet, dabei geht aber viel Holz, gerade vom werthvollsten Theil des Stamms, verloren, und man kann den Stamm nicht gut nach einer bestimmten Richtung hin fällen, auch braucht man bei stärkeren Stämmen mehr Zeit dazu. Dagegen ist ausschließliche Anwendung der Axt im Niederwald und im Unterholz des Mittelwaldes mit Rücksicht auf die Erhaltung der Stöcke geboten, da mit der Axt eine glatte, leicht überwallende Abhiebsfläche hergestellt werden kann, was mit der Säge nicht so gut ginge. Ueberdieß kann man mit dieser nicht überall beikommen, wie mit jener. Wo dagegen stärkeres Holz zur Fällung gebracht wird und dieses einen höheren Werth hat, empfiehlt sich die gemeinschaftliche Anwendung von Säge und Axt in der Art, daß man etwa $^2/_3$ oder $^3/_4$ des Stamms durchsägt, den Rest mit der Axt durchschrotet und dann durch Eintreiben von Keilen in den Sägenschnitt den Baum zu Fall bringt, wobei ihm die erforderliche Richtung gegeben werden kann; da ein senkrecht stehender, gleichmäßig beasteter, gesunder Stamm, wenn er durch Säge und Axt gefällt wird und wenn der Sägenschnitt mit der innersten Linie des ausgeschroteten Raumes parallel geht, in der Regel im rechten Winkel auf den Sägenschnitt nach der geschroteten Seite hin fällt. Dabei ist übrigens zu bemerken, daß man beim Hauen angesägter Stämme stets an beiden äußeren Seiten mehr Holz stehen lassen muß, als in der Mitte des Stamms, sonst hat man die Richtung

[1] Mittheilungen über Forst- und Jagdwesen in Bayern. III. Bd. 2. Heft. 1860.

des Falles nicht unbedingt in der Hand. Fällt der Stamm nicht sogleich zu Boden, bleibt er an andern Bäumen hängen, so bringt man ihn durch Absägen von Trümmern an seinem Stockende allmählig zu Fall; noch leichter geht dieß, wenn man ihn mittelst eines Wendhakens und eines Hebels um seine Axe dreht, weil dann die den Fall hindernden Aeste in eine andere Lage gebracht werden und so der Stamm zu Boden fallen muß. Der Wendhaken ist ein 10—12 Zoll langes, etwas gebogenes, 8 Linien dickes Eisen, an dessen einem Ende ein 1—$1\frac{1}{2}$ Zoll langer, scharfer und gestählter Haken so breit wie das Eisen nach der inneren Seite des Bogens hin gerichtet ist; am andern Ende befindet sich ein Ring von 6—8 Zoll Oeffnung, der gegen den Haken hin und rückwärts bewegt werden kann. Dieses Werkzeug wird in den um seine Axe zu drehenden Stamm eingehackt, durch den Ring schiebt man einen Hebel, der einarmig, am zu drehenden Stamm selbst den festen Punkt bekommt, während die Kraft des durch zwei Männer bewegten Hebels am Ring wirksam wird und dadurch den Stamm wendet. Auch bei liegenden Stämmen ist dieses Instrument mit Vortheil anzuwenden.

Außerdem findet auch das Ausgraben ganzer Stämme mit dem Stock und einem Theil der Wurzeln Anwendung, wenn es sich von sehr werthvollem Stammholz handelt, namentlich von sehr starkem Holz, bei dem man auf anderem Wege hohe Stöcke machen müßte. Nur ganz geschickte Arbeiter haben die Richtung des Falles bei dieser Manier in der Hand, sonst hat sie aber Vieles für sich und ist in steinfreiem Boden nicht so schwierig, als man auf den ersten Blick glaubt; durch Anwendung von Seilen und Ketten läßt sich dem Stamm eine bestimmte Richtung geben; als besonders zu dem Zweck construirte Instrumente sind zu erwähnen der G. Heyer'sche Seilhaken und der Waldteufel.

Ganz schwache Stämmchen werden mit dem Durchforstungsmesser oder mit der Durchforstungsscheere ausgeschnitten; schwächere Stangen im Niederwald mit der Hape, Heppe oder Gertel abgehauen.

Die Höhe der Stöcke richtet sich hauptsächlich darnach, ob das Stammholz gut bezahlt wird und ob die Stöcke nachher gerodet werden. Ist Ersteres der Fall, so hat man die Stöcke nieder zu machen; ebenso ist zu verfahren, wenn das Stock- und Wurzelholz keine Abnehmer findet. Wird aber dieses Sortiment sehr gesucht, und hat dagegen das Stammholz keine andere Verwendung, als zu Brennholz, so kann man oft mit Vortheil die Stöcke höher machen, weil sie dann besser gerodet werden können und mehr Erlös

zu erwarten ist. Nur bei ganz schwachen Stämmen und auf ebenem Boden vermag man die Stöcke etwas niederer als $1/_2$ Fuß zu machen. Bei stärkeren Stämmen von $1^1/_2$—3 Fuß Durchmesser muß man die Stöcke $1/_2$—1 Fuß hoch lassen, und bei dickeren Bäumen ist öfters auch dieses Minimum nicht mehr einzuhalten; der gleiche Fall tritt ein, wenn man dem Stamm beim Fällen eine andere Richtung geben will, als dieß durch seine eigene oder des Terrains Neigung bedingt ist.

In Beziehung auf die Fällung der Stämme ist zu bemerken, daß der Holzhauer die möglichste Schonung theils des umgebenden Bestandes, theils des zu fällenden Stammes selbst zu bewirken hat. Der Stamm wird durch den Sturz nicht selten beschädigt, indem er abbricht, oder am Stock absplittert, oder ein Stück durch abspringende Aeste ausgerissen wird. Um solche Beschädigungen namentlich bei werthvollem Nutzholz zu vermeiden, ist zunächst darauf zu sehen, daß der Stamm in einer Richtung geworfen werde, wo er nicht auf Felsen und alte Stöcke, oder auf zu große Unebenheiten des Terrains fallen kann; an steilen Berghängen soll man, wenn der Stamm geschont werden soll, nicht bergabwärts, sondern aufwärts oder seitwärts werfen, wobei aber immer der Stock höher gemacht und dem Sägenschnitt eine schiefe Richtung gegen den Berg gegeben werden muß.

Wenn man den Baum nach der Seite hinwirft, auf welcher er die meisten Aeste hat, und zur Zeit, wenn er belaubt ist, so wird der Stamm meistens vor Beschädigungen geschützt; doch ist bei zu starken und langen Aesten zu befürchten, daß ihre Wucht beim Fallen den Stamm entweder ganz abbreche, oder wenigstens ein Stück davon herausreiße; deßhalb ist es gut, solche Bäume vor dem Fällen besteigen und die stärksten Aeste zur Hälfte durchsägen zu lassen; dadurch wird der Stamm beim Fallen vor Beschädigungen bewahrt; die Aeste brechen dann ab, ohne ein Stück vom Stamm abzuschlitzen.

Bei windigem Wetter hat man die Richtung des Falls nicht so in der Gewalt, auch entsteht leicht Gefahr für die Arbeiter, und der Stamm wird am Stock oft zerschlitzt, wenn er durch den Wind umgerissen wird, ehe er gehörig abgesägt und abgehauen ist. Durch Anlehnen des stärkeren Stamms an einen schwächeren noch stehenden wird die Gefahr des Zerbrechens für ersteren viel geringer.

Wenn man das Geschäft der Fällung mit besonderer Schonung für den Nachwuchs betreiben will, so hat man die Stämme in der Richtung zu werfen, wo gar kein Nachwuchs getroffen werden kann; ist dieß nicht möglich, so ist es besser, sie in den dichtesten Anflug

oder Aufschlag zu werfen, weil sich in solchem die entstehenden Lücken wieder rasch verwachsen.

Wird das Holz in ganzen Stämmen abgeführt, so ist der Schaden bei der Fällung oft ganz unbedeutend gegenüber von dem bei der Abfuhr entstehenden. Die Fällung muß dann in der Art geschehen, daß alle Stämme mit ihrer Spitze gegen den Weg und unter sich möglichst parallel zu liegen kommen. An Berghängen muß die Spitze möglichst bergab gerichtet werden, und wenn an sehr steilen Halden das Abrutschen der Stämme zu befürchten wäre, so muß man sie wenigstens etwas bergabwärts, in der Hauptsache aber seitwärts zu werfen suchen.

Bei den Schlagarbeiten selbst ist der junge Nachwuchs möglichst zu schonen; es ist das Weghauen einzelner Pflanzen durch die Holzhauer zu verbieten und streng darüber zu wachen, daß es nicht geschieht; die gefällten Stämme sollen, soweit sie Brennholz geben, so rasch wie möglich entästet und aufgesägt werden; das Holz, das man in Klaftern oder Wellenhaufen aufsetzt, ist auf freien Plätzen, wo kein Nachwuchs sich findet, aufzustellen.

Kann man bei $1/2$—1 Fuß tiefem Schnee die Arbeit des Fällens, Aufarbeitens und Abführens vornehmen, so ist dieß von großem Nutzen, indem dabei am wenigsten Schaden am Nachwuchs geschieht; je kleiner derselbe ist, um so weniger Beschädigungen ist er ausgesetzt.

Zur Schonung des Nachwuchses oder des umgebenden Bestandes ist es öfters nothwendig, einzelne Bäume stehend zu entästen, was durch Besteigen derselben geschehen muß; dabei ist aber zu beachten, daß der entastete Stamm selbst beim Fällen mehr der Gefahr des Zerbrechens ausgesetzt ist, als der unentastete.

Das Stockroden [1] geschieht auf zweierlei Weise, je nachdem man nur das eigentliche Stockholz oder dieses mit sammt dem Wurzelholz gewinnt. An steilen kahlen Hängen ist letzteres Verfahren unzulässig, weil der gelockerte Boden zu leicht abgeschwemmt wird. Wo man bloß das Stockholz nutzt, da werden die Stöcke in kleinen Stücken abgespalten, indem man möglichst nahe an der Erde einen kleinen Schrot einkerbt, alsdann oben in entsprechender Dicke einwärts einen Keil einschlägt und auf diese Weise ein Stück nach dem andern weghaut. Wo man dagegen Wurzel- und Stockholz gewinnt, da ist es nöthig, den Stock von den weitauslaufenden Wurzeln zu isoliren und diese für sich besonders zu gewinnen, den Stock selbst aber theilweise zu untergraben und durch Keile oder

[1] H. A. Schuster, Anweisung zum wohlfeilsten und gründlichen Baum- und Stockroden. Leipzig, Arnold. 1859.

Pulver zu sprengen. Die Wurzelbildung muß besonders beachtet werden, so kann man z. B. Fichtenstöcke nicht auf diese Weise behandeln; sie müssen mit sammt den Wurzeln herausgegraben, dann auf die Abhiebsfläche gestellt und von unten, d. h. von den Wurzeln aus gespalten werden, weil letztere zu dicht in einander verwachsen sind, was bei der Tanne z. B. nicht der Fall ist. Das Sprengen der Stöcke mit Pulver unter Anwendung der sogenannten Sprengschraube erspart viele Arbeit. Vgl. Allg. Forst- und Jagdzeitung. 1860. Suppl. 1861 und 1862. S. 245.

§. 163.

Von der Aufbereitung des Holzes.

Die Holzaufbereitung, namentlich die Aussortirung des werthvolleren Nutzholzes, muß ein Gegenstand der besonderen Aufsicht des Wirthschafters seyn. Zuerst ist darauf zu sehen, daß ebenso wie beim Fällen möglichst wenig Holz nutzlos verloren gehe; demgemäß ist beim stärkeren Holz überall die Anwendung der Säge statt der Axt zu verlangen; ebenso dürfen die Holzhauer bei kaltem Wetter zur Feuerung nur geringes, werthloses Holz verwenden.

Nach der Fällung eines Stammes wird derselbe zuerst entastet, wenn nicht etwa einzelne Aeste zu Erhöhung des Nutzwerthes für die Zwecke als Schiffsbauholz 2c. am Stamm bleiben sollen. Nach der Entästung hat man sich darüber zu entscheiden, zu welcher Art von Nutzholz er am besten tauge; dabei muß vorzüglich auf die lokale Nachfrage Rücksicht genommen; im Zweifelsfall aber soll der Stamm immer möglichst lang gelassen; Nadelholzstämme und namentlich Sägklötze müssen stets oberhalb eines Astquirls abgesägt werden. Das werthvollere Nutzholz muß immer zuerst ausgeschieden werden, und hierauf erst die geringeren Sortimente. Dabei tritt dann nicht selten der Fall ein, daß ein Stamm in zweierlei Formen gebracht werden könnte, wovon die eine ein weniger gut bezahltes Sortiment, aber mehr Holzmasse, die andere dagegen ein theureres, jedoch weniger Holz geben würde; in solchen zweifelhaften Fällen entscheidet meist der höhere Geldwerth, der auf die eine oder andere Weise zu erzielen ist; oft aber auch die Rücksichten auf den Käufer, auf die Nachfrage, auf die Abfuhr u. dergl., die den Geldwerth mehr in den Hintergrund drängen. Beim Langholz kommt es meist auch auf seine Geradheit (Schnürigkeit) an; diese Eigenschaft wird oft beeinträchtigt, wenn nach dem Fällen der Stamm nicht ganz eben aufliegt oder längere Zeit unentästet liegen bleibt.

Nutzholzstämme werden gleich nach der Fällung namentlich im

Frühjahr und Sommer so schnell als möglich entrindet (wenn der Stamm vor der Saftzeit gefällt und alsbald entastet wurde, so kann er auch noch nach 2—3 Monaten geschält werden); hierauf haut man die Aeste glatt am Stamm ab und entfernt die Erhabenheiten, welche bei der Abfuhr, namentlich beim Schleifen der Stämme Hindernisse bereiten und das stehende Holz beschädigen, oder die Vorrichtungen zu Erleichterung des Transports verderben.

Das Brennholz, wozu alle Theile des Baumes verwendet werden, so weit sie noch Absatz finden, muß ebenfalls nach den verschiedenen Sortimenten ausgesondert werden. Gewöhnlich wird es als Scheiter-, Prügel- und Reiswellenholz aufbereitet, und das gesunde vom anbrüchigen sorgfältig getrennt. Zur Verkohlung in größeren Meilern oder zum Transport auf Riesen werden die Stammtrümmer öfters ganz gelassen, wobei man dann also nichts zu thun hat, als den Stamm auf die gegebene Länge mehrmals zu zersägen.

Die Länge der Trümmer hängt im Allgemeinen von der Gewohnheit der Consumenten ab, dabei ist aber zu bemerken, daß die kürzeren Trümmer zwar mehr Arbeit wegen des häufigeren Zersägens nothwendig machen, dagegen sich besser zusammensetzen lassen, so daß im gleichen Kubikraum mehr feste Masse enthalten ist, je kürzer die Trümmer gemacht werden; es ist übrigens der für den Producenten und Consumenten richtige Mittelweg schon längst durch das Herkommen oder durch bindende Gesetze bestimmt.

Beim Spalten des Holzes dagegen bleibt in der Regel ein freierer Spielraum. Je kleiner übrigens das Holz gespalten wird, um so mehr Arbeitslohn erfordert es, um so weniger Masse ist im gleichen Kubikraum und um so weniger werden die Käufer dafür bezahlen; dagegen ist eine größere Zerkleinerung zweckmäßig in all den Fällen, wo das Holz stark ausgetrocknet werden soll, z. B. daß es zum Flößen leicht wird ꝛc. Alsbaldiges Aufspalten gleich nach der Fällung ist nothwendig, um das Holz vor dem Verderben zu schützen und das Austrocknen zu befördern; in feuchtem Klima wird letzteres auch dadurch noch begünstigt, daß man die Scheite nicht gleich ins Klafter setzt, sondern vorher einige Zeit auf Böcken oder in Rauhbeugen sitzen läßt. — Zum Spalten wird mit Vortheil eine schwerere keilförmige Axt (Spaltaxt im Gegensatz zur Schrotaxt) unter Zuhülfenahme von Keilen benützt.

Beim Aufsetzen des Klafterholzes ist es Regel, im Wald ein Uebermaß zu geben, welches Ersatz gewähren soll für den durch Eintrocknen des frischen Holzes entstehenden Schwand. Bei 6 Fuß hohen Klaftern schwankt diese Ueberlage zwischen 3 und 5 Zoll.

Für Aufstellung der Klafter müssen trockene Stellen, wo möglich auf ebenem Boden, ausgewählt werden; ist letzteres nicht möglich, so muß man die Distanz der Klafterstützen stets horizontal oder die Höhe der Klafter rechtwinkelig auf die geneigte Fläche des Hanges messen. Jede Klafter bekommt vier Scheite zu Unterlagen, weil sich sonst die unteren Scheite zu tief in den Boden eindrücken und theilweise verderben würden. Sehr grobes, klotziges, unspaltiges Holz wird in der Regel noch vom Scheiterholz getrennt und besonders aufgesetzt.

Das Aufsetzen erfordert eine besondere Geschicklichkeit und die dazu geeigneten Personen sind deßhalb von dem Förster mit Umsicht zu wählen. Ob das Aufsetzen ins Klafter sogleich nach dem Aufspalten geschehen soll, oder erst einige Zeit nachher, hängt hauptsächlich von der Sicherheit der Waldprodukte vor Entwendungen ab.

Das schwächere Brennholz von 2—6 Zoll Durchmesser wird in der Regel nicht mehr gespalten, sondern in runden Trümmern als Knüppel- oder Prügelholz aufgesetzt. Wenn dasselbe bis zu seiner Verwendung längere Zeit, namentlich den Sommer über im Wald oder unterwegs bleibt, so muß es theilweise entrindet (gereppelt oder gefleckt) werden.

Das ganz schwache Ast- und Reisholz wird in Gebunde gebracht und mit ein oder zwei Weidenbändern zusammen gebunden. Diese Wellen werden ebenso lange gemacht, wie das Scheiterholz, und in der Regel 1 Fuß dick; sie werden nach der Stückzahl, nach Hunderten oder schockweise zusammengesetzt und verkauft. Das Holz derselben muß rasch unter Dach gebracht oder verwendet werden, weil es sonst in der Rinde stockig wird und dadurch bedeutend an Brennkraft verliert.

In vielen Gegenden wird das Reis bloß auf Haufen zusammen gezogen und so abgegeben, um einen Theil des Arbeitslohns zu ersparen, wenn derselbe durch den Erlös aus dem Holze nicht genügend gedeckt wird. Solche Reishaufen dürfen aber nicht zu lang auf der Stelle liegen, weil unter ihnen aller Nachwuchs erstickt. Wo das Nadelreis zur Streu verwendet wird, ist dessen baldige Abfuhr geboten, ehe es die Nadeln verliert und unbrauchbar wird.

Das Stock- und Wurzelholz wird möglichst dicht in Klafter gesetzt; diese macht man dann aber nicht so hoch, als die Scheit- und Prügelklafter, damit man die schweren Stöcke nicht so hoch zu heben braucht; man kann ihnen aber dessenungeachtet den gleichen Rauminhalt geben; übrigens erfordert das gute Setzen des Stockholzes eine besondere Uebung.

Das Maß ist überall constant einzuhalten, gehörig dicht zu setzen und fest zu binden; namentlich darf von einer in der Gegend üblichen Aufbereitungsweise ohne gewichtige Gründe nicht einseitig abgegangen werden, weil dieß sogleich einen Rückschlag auf die Preise äußert, der in der Regel dem Waldbesitzer nachtheiliger ist, als der auf der andern Seite entstehende Vortheil.

In Beziehung auf die Holzarten wird nicht überall eine gleich scharfe Trennung durchgeführt; eine solche ist überhaupt nur da möglich, wo wenige Holzarten in ziemlich gleicher Menge in allen Theilen des Schlags anfallen; und nothwendig ist sie nur da, wo das Holz in kleineren Quantitäten nach der Taxe abgegeben wird. Beim Unterholz in Mittel- und Niederwaldungen wird man sich in den meisten Fällen darauf beschränken müssen, die harten und weichen Holzarten besonders aufzubereiten.

Wo das Holz nicht bei tiefem und länger liegenbleibendem Schnee abgeführt werden kann, da ist solches so viel thunlich an die Wege zu schaffen.

Dieß geschieht in der Regel durch Tragen auf der Schulter, auf Tragkörben und Tragbahren, oder durch Anfahren mit Schlitten oder Schiebkarren, an steilen Hängen auch durch Rollen und Werfen. Wenn die einzelnen Stammtrümmer nicht zu schwer werden, so trägt man sie vor dem Spalten zusammen. Je nach der Entfernung der Wege und der Beschwerlichkeit des Terrains ist diese Arbeit theurer oder wohlfeiler. Beim Nutzholz läßt sich dieses Tragen nur mit den kleinsten Sortimenten bewerkstelligen und es ist deßhalb in allen den Fällen, wo es nicht durchgeführt werden kann, darauf zu dringen, daß die Abfuhr der Hölzer so bald wie möglich, jedoch mit Ausschluß der Zeit des ersten Maitriebs, bewirkt werde, weil das Holz durch längeres Liegen dem Nachwuchs schadet und selber an Qualität abnimmt.

Wenn alles Holz im Schlag aufbereitet ist, so wird noch in holzarmen Gegenden das herumliegende Reis- und Spänehólz zusammengelesen, um es für die Forstkasse zu verwerthen. Die Holzhauer sollen aber dieses Abfallholz womöglich nicht bekommen, weil es sonst in ihrem Interesse liegt, möglichst viel Holz in die Späne zu hauen. Vorher noch kann die weiter etwa nothwendig werdende Rectification durch Aufästen der stehenbleibenden, zu dicht beasteten Stämme vorgenommen werden.

In Gegenden mit Holzüberfluß bleibt ein größerer oder geringerer Theil des Reises im Schlag liegen und das Nadelreis hindert sogar noch in den Besamungs- und Abtriebsschlägen das Ankommen und Gedeihen des Nachwuchses; in solchen Fällen ist es

nothwendig, das Reis auf Haufen zusammentragen und verbrennen zu lassen, was durch die Holzhauer mit der nöthigen Vorsicht während der übrigen Arbeiten vorgenommen werden muß, oder man läßt es nach beendigter Holzabfuhr gleichmäßig über den ganzen Schlag ausbreiten.

§. 164.

Schlagaufnahme.

Wenn der Schlag fertig ist, so wird das erzeugte Material aufgenommen, d. h. in ein übersichtliches Verzeichniß gebracht, wozu der Revierverwalter, das Schutzpersonal und die Holzhauer mitwirken müssen. Die gefällten Stämme und die aufbereiteten Klafter müssen jedes einzeln mit deutlichen fortlaufenden Nummern versehen werden, damit sie bei der Abgabe des Holzes noch zu lesen sind. Bei den größeren Nutzholzstämmen wird die ganze Länge und der Durchmesser in der Mitte des Stammes gemessen, um den Kubikinhalt finden zu können. Wo alle Stämme in wenigen, zum Voraus allgemein bekannten Längen aufbereitet werden, da kann man die Einrichtung treffen, daß sich statt des betreffenden Durchmessers gleich der Kubikgehalt des Stammes vom Gabelmaß oder der Kluppe ablesen läßt. In vielen Fällen, namentlich wo es Handelsgebrauch ist, die Sortirung nach der Stärke des oberen Durchmessers vorzunehmen, muß auch dieser bei jedem Stamm gemessen und verzeichnet werden. Die Ausmittlung des Kubikinhalts geschieht meistens nach dem in der halben Länge des Stammes gemessenen Durchmesser; unregelmäßig gewachsene Stämme werden zu dem Zweck in zwei oder mehreren Längenabschnitten gemessen; an ovalen Stämmen nimmt man die Hälfte des großen und kleinen Durchmessers als maßgebend an. Der Kubikinhalt selbst wird mit Hülfe von besonderen Tafeln gefunden und übersichtlich, nach Preisklassen getrennt, zusammengestellt. Die Ermittlung des Rauminhalts nach dem sogenannten verglichenen Durchmesser (dem arithmetischen Mittel zwischen dem oberen und unteren) führt bei größerer Differenz zwischen beiden zu bedeutenden Fehlern, vergl. §. 288. Man spricht auch manchmal bei ovalen Stämmen, welche nach zwei Richtungen gemessen werden, von verglichenem Durchmesser.

In einzelnen Gegenden ist es üblich, bei kürzeren, zu Schnittwaaren bestimmten Sortimenten den oberen Durchmesser als maßgebend für den Kubikinhalt zu betrachten, und es hat dieß für die Käufer den Vortheil, daß sie auf diesem Weg sogleich den nutzbaren Kubikinhalt erfahren, weil hiefür in den meisten Fällen nur der obere Durchmesser den Ausschlag gibt.

und die gewünschte Richtung einhält. — Beim Stammholz geschieht dieß am sichersten durch das Seilen; man befestigt mittelst eines eisernen Hakens, der in ein 2—3 Zoll tiefes, regelmäßig eingehauenes Loch eingekeilt wird, das Seil am dicken Ende des Stamms und bringt ihn, nachdem das Seil um einen stehenden Baum geschlungen ist, mittelst Hebeln in Bewegung, wobei man diese letztere durch Anziehen oder Nachlassen des Seils so regulirt, daß man ihrer stets Meister bleibt. Ist das Seil kürzer, als der Bergabhang hoch ist, so läßt man, wenn es abgelaufen ist, den Stamm zur Ruhe kommen und rückt mit dem Seil abwärts, wo man es um einen andern stehenden Stamm schlingt. Mittelst eines Flaschenzugs kann man dieses Geschäft besser besorgen, die Seile nützen sich nicht so stark ab, und man hat die Bewegung besser in der Hand, auch werden die stehenden Bäume dadurch weniger beschädigt. Den Stamm frei rutschen zu lassen, geht nur da an, wo es sich um kleinere Berghänge, um schwächeres Holz und um keine Rücksicht für den Nachwuchs handelt; stärkere Stämme werden dabei in der Regel beschädigt. In den großen Kahlschlägen der Alpenforste werden die 8—12′ langen Rundholzstücke (Drehlinge) auf diese Art an die Riesen geschafft, wobei die Sappe oder der Sapin gute Dienste leistet; dieß ist ein an hölzernem Stiel, wie die Axt, rechtwinklig befestigter eiserner Haken mit scharfer Spitze, die man in die Drehlinge einhaut und diese damit bergabwärts in Bewegung setzt.

§. 166.

Vom Transport in Riesen.

An hohen Berghängen hat man die Richtung des Stamms zu wenig in der Hand, deßhalb legt man in solchen Lokalitäten Erdriesen an; dieß sind muldenförmige Vertiefungen, die man in der Erde ausgräbt, um in ihnen die Stämme ins Thal hinunter rutschen zu lassen; sie sollen keinen zu starken Fall haben (etwa 20—30° Neigung), möglichst gleichmäßig fallen, und wenn sie länger sind, zwei oder drei Absätze haben, auf denen der Stamm in eine langsamere Bewegung kommen kann. Je schwerer die einzelnen Holzstücke sind, die in solchen Erdriesen transportirt werden, um so weniger steil dürfen diese angelegt werden; wird bei Schnee oder Eis transportirt, so genügt eine Neigung von 10 bis 15° (Graden).

Scheiterholz, bei dem die einzelnen Trümmer ein geringes Gewicht, also beim Fall ein geringeres Beharrungsvermögen haben, kann in solchen Erdriesen nicht gut transportirt werden. Für dieses

baut man eigene Riesen aus Holz; man verwendet hiezu je nach der geforderten größeren oder geringeren Dauer schwächere Stangen oder Stämme, von denen man je 7—15 Stück muldenförmig zusammen fügt und auf die ganze Länge der Bergwand ein Glied ans andere anreiht. Der Fall ist möglichst gleichmäßig zu geben, von 30—40°. Bei geringerem Fall treten zu leicht Stockungen ein, wenn man nicht durch Einleiten von Wasser, oder durch eine leichte Eisrinde die Reibung vermindern kann.

Das Holz muß Stück für Stück eingeworfen werden und wird am untern Theil der Riese durch den sogenannten Auswurf, einen starken Kloß, an den die Scheite anprallen, hinausgeschleudert.

Die Riesen von Holz werden stark abgenutzt und dauern deßhalb nicht lang. Die Kosten der ersten Anlage sind sehr hoch. Das darin zu Thal beförderte Holz erleidet einen bedeutenden Abgang durch Splittern und Abstoßen der Rinde, so daß man diese Art des Transports nur bei sehr niederen Holzpreisen für zulässig erachten kann.

Neuerdings hat man Drathriesen construirt, womit man leichtere Hölzer an einem gespannten Drath abgleiten läßt, man bindet das Holz in Büscheln und hängt sie mit hölzernen Haken oder dergleichen an den bergabwärts gespannten Drath, woran sie schnell abrutschen. Wo das Holz über steile Felswände transportirt werden muß, ist diese Art ganz zweckmäßig.

§. 167.

Transport auf Wegen.

Auf regelmäßigen Holzabfuhrwegen wird das Holz meistens auf Wagen und Schlitten gefahren, auch das Schleifen des Stammholzes wird noch angewendet, und es erhält die Wege mit festgefahrener Bahn in der Regel besser, als man gewöhnlich glaubt.

Das Fahren geschieht durch Menschen auf Schiebkarren und leichten Schlitten, oder mittelst eines Gespanns auf Wagen und schwereren Schlitten. Beim Brennholz geschieht das Aufladen stückweis von Hand, bei schwererem Stammholz mittelst des Hebels, der Winde und der Hebelade.

Zu ganz schweren Stämmen muß man sehr solid gebaute Wagen, sogenannte Blockwagen, verwenden. Zu Schlitten empfehlen sich für den Transport des Scheiterholzes durch Menschen die leichten Schlitten, welche bergaufwärts getragen werden können.

Drittes Kapitel.

Wegbau.[1]

§. 168.

Vom Wegnetz.

Wenn gleich die Waldwege den Transport sämmtlicher Waldprodukte wesentlich erleichtern, so gehört die Lehre darüber doch vorherrschend hieher, weil sie ausschließlich fast mit Rücksicht auf den Holzabsatz gebaut werden, den sie in allen Theilen wesentlich befördern, während sie gleichzeitig eine größere Schonung des Waldes möglich machen.

Die Weganlagen müssen stets im größeren Zusammenhang aufgefaßt, es muß ein Wegnetz entworfen werden, bei dem natürlich an die bereits zu anderen Zwecken bestehenden öffentlichen Straßen, oder an die früher nach anderem System angelegten Waldwege, so fern sie ohne zu großen Nachtheil beibehalten werden können, ein passender Anschluß zu erwirken ist.

Wo eigentliche Wegbautechniker beigezogen werden, um die Plane zu entwerfen, da muß der Forstmann zunächst auf den wesentlichen Unterschied der Aufgabe hinweisen, daß im Wald nicht die kürzeste Linie, sondern diejenige, zu der am leichtesten und am meisten Holz beigeschafft werden kann, die zweckmäßigste ist. Die Verlegung der Waldwege auf schmale Rücken des Terrains ist ganz ungeeignet, weil das Holz nur mit großem Aufwand bergaufwärts an die Wege angerückt werden kann. Zickzackwege an Hängen sind ebenfalls ungeeignet, weil sie nur einen schmalen Streifen des Hangs aufschließen.

In erster Linie ist die Richtung des oder der Hauptwege festzustellen; dieselbe muß zusammenfallen mit der Richtung, in welcher die Mehrzahl der Waldprodukte auf kürzestem Wege an den Ort ihrer nächsten Bestimmung gebracht werden kann. Concurriren zwei Richtungen, so muß man dahin streben, daß beide möglichst lange auf einem Wege vereinigt sind. Hierauf ist der Abstand der einzelnen Haupt- und Nebenwege von einander zu bestimmen, wobei natürlich ein größerer Spielraum gelassen werden muß, um sich dem Terrain, den schon bestehenden Wegen und der Ausdehnung des betreffenden Waldeigenthums anschließen zu können.

[1] H. Karl, Waldwegbau. Stuttgart, Cotta 1889. Dengler, Waldwegbau. Stuttgart, Schweizerbart 1863. Schenk, Die Unterhaltung der Straßen. Reutlingen 1854.

Zweckmäßig ist es besonders, den Weg auf Distrikts- und Abtheilungsgränzen zu verlegen, um diese dadurch kenntlicher und den Weg für die beiden angränzenden Bestände wirksam zu machen. In ebenem Terrain taugt kein Weg auf die Eigenthumsgränze, weil er sonst nur einseitig wirkt, ebenso wenig an die Scheidelinie zwischen Berghang und Ebene. An den Hängen, wo die Wege alle nur einseitig wirken, hat man sie an die untere Gränze des Hanges, und wenn zwei Wege angelegt werden, den obern in die Mitte des Hanges zu legen. Der Abstand der Hauptwege von einander richtet sich in hügeligem und bergigem Terrain nach der Entfernung der Thaleinschnitte und nach der Höhe der Bergwände; der Abstand zweier Nebenwege dagegen mehr nach der Art und Zeit des Holztransports; geschieht letzterer bei Schnee auf Schlitten, so kann man die Entfernung größer machen, als da, wo das Holz getragen wird. Eine Entfernung von 1000—2000 Fuß wird in der Regel genügenden Spielraum geben und den Transport nicht zu sehr erschweren.

Die Breite der Wege ist ebenfalls verschieden; schmale Wege kosten weniger in der Anlage, aber viel mehr in der Unterhaltung. Wo bloß Brennholz auf Schlitten transportirt wird, hat man schmale, sogenannte Schlittwege von 4—6 Fuß Breite. Für Fuhrwerke nimmt man 8—10 Fuß als die geringste, 16—20 Fuß als die größte Breite an; bei jener Breite müssen Ausweichstellen für die sich begegnenden Fuhrwerke angelegt werden. Wo größere Stämme transportirt werden, muß man die gerade Linie auch im bergigen Terrain möglichst lang beibehalten, und die Krümmungen mit größerem Halbmesser anlegen. Bei den Wendeplatten, wo der Weg seine bisherige Richtung in die entgegengesetzte verändert, ist die Länge des zu transportirenden Holzes ebenfalls maßgebend, doch ist dabei zu beachten, daß man da, wo bloß abwärts gefahren wird, keine so große Länge der Wendeplatte nöthig hat, wie beim Transport bergaufwärts; die Breite bleibt natürlich bei beiden nahezu gleich der Länge des Holzes und des Gespanns.

Die Richtung der Wege in bergigem Terrain ist in der Art zu wählen, daß sie mit beladenem Wagen womöglich nur bergabwärts befahren werden dürfen; das Gefäll kann unter solchen Umständen bis zu 15 Procent betragen, wogegen es da, wo der Holztransport bergaufwärts geht, höchstens acht Procent seyn darf. Schlittwege, die nur bei Schnee benützt werden, dürfen nicht über fünf Procent Gefäll bekommen, und es muß dasselbe möglichst gleichmäßig vertheilt seyn; wo man aber im Sommer schlittet, giebt man dem Weg eine Neigung von 20—40 Graden. Allzuschwieriges, namentlich sumpfiges Terrain wird gern umgangen.

Hat man nach diesen verschiedenen Rücksichten ein Wegnetz entworfen, wobei gute Terrainkarten wesentliche Dienste leisten, so ist es nothwendig, zunächst die Reihenfolge zu bezeichnen, in der die Wegbauten in Angriff genommen werden sollen; dabei entscheidet zunächst die Dringlichkeit nach der früheren oder späteren Benützung des Wegs zur Abfuhr bedeutenderer Holzmassen; so daß die durch haubare Bestände beabsichtigten Wegbauten früher in Angriff genommen werden müssen, als die übrigen. Es ist jedoch zu beachten, daß die Wege womöglich nicht sogleich nach ihrer Herstellung strenge befahren werden sollen, daß sie vielmehr erst ein oder zwei Jahre sich gehörig setzen müssen, daß also die Weganlage um so viel früher vorgenommen werden muß.

§. 169.

Vom Abstecken und Planiren der Wege.

Ist die Richtung des Wegs im Allgemeinen festgestellt, so muß man im Walde selbst das passendste Terrain für den Weg aussuchen, wobei hauptsächlich das gegebene Gefäll ins Auge zu fassen ist; außerdem hat man allzu großen Schwierigkeiten des Terrains, Felsen und Sümpfen auszuweichen, wenn dieß mit weniger Kosten geschehen kann, ohne die Zweckmäßigkeit zu beeinträchtigen.

Bei Bestimmung der Wegrichtung hat man natürlich von den gegebenen festen Punkten, z. B. Ueberfahrten über fremdes Eigenthum, über Gewässer, Holzlagerstätten 2c. auszugehen.

Das Ausstecken des Wegs geschieht entweder in leichteren Fällen bloß nach dem Augenmaß, oder mit Hülfe von Nivellirinstrumenten; es muß dabei überall annähernd erhoben werden, welche Masse von Erde bei Abgrabungen und Auffüllungen zu bewegen ist. Das abzugrabende und aufzufüllende Material soll sich womöglich ausgleichen; dabei ist zu beachten, daß frisch aufgeschüttete Erde einen um $^1/_4$ bis $^1/_3$ größeren Raum einnimmt, als auf ihrer ursprünglichen Lagerstätte. Ferner ist zu bestimmen der Neigungswinkel der Böschungen (in der Regel 45° oder einfüßige Böschung in Einschnitten, und $1^1/_2$füßige bei Auffüllungen), ob auf beiden Seiten Gräben nothwendig seyen, wo Stützmauern, Wasserdurchlässe, Dohlen und Kandeln anzulegen sind. Danach richtet sich natürlich der Kostenaufwand.

Bei dem Abstecken der Weglinie ist auf Einhaltung eines möglichst gleichen Gefälls hinzuwirken, Gegengefälle aber zu vermeiden.

Beim Bau selbst wird unterschieden zwischen der Herstellung des **Unterbaus** oder den Planirungsarbeiten und der Herstellung eines **Steinkörpers**.

Die Planirungsarbeiten auf einem mehr ebenen Terrain bestehen einfach darin, daß man zu beiden Seiten des Wegs Gräben aushebt und mit der dabei gewonnenen Erde die in der Breite des Wegs vorhandenen Löcher und Vertiefungen ausfüllt, nachdem zuvor der Unkrautfilz, gröbere Wurzeln, die Stöcke, Felsen und das Gestrüpp entfernt sind. Der Weg wird auf diese Weise je nach der Breite in der Mitte um 5—8" erhöht und das Profil regelmäßig gewölbt, um den Wasserablauf und die Austrocknung zu begünstigen. An Berghängen gibt man der Wegplanie eine gleichmäßige Neigung gegen den Berg, so daß der äußere Rand um 6—10 Zoll höher liegt, als der innere. Wo Langholz geschleift werden soll, ist eine stärkere Wölbung der Wege unzulässig. Vertiefungen des Terrains, welche auf diese Weise nicht ausgeglichen werden können, und wegen deren man die gerade Richtung nicht verlassen will, müssen durch Beischaffung einer größeren Menge Erde aufgefüllt werden; man nimmt solche in der nächsten Nähe, am zweckmäßigsten vom Wege selbst, von solchen Erhöhungen, welche zum gleichen Zweck abgegraben werden. Die Auffüllung geschieht in $^3/_4$ bis $1^1/_2$ Fuß starken Schichten, welche nöthigenfalls einzeln festgestampft werden müssen; größere Felsen, welche man in die Auffüllung nimmt, sind vorher in 2 bis 3 Cubikfuß haltende Stücke zu zerkleinern. Wo der Boden naß ist, muß man durch tiefer eingeschnittene Seitengräben und möglichste Beförderung des Wasserablaufs den Wegkörper trocken legen, außerdem durch Einlegen von Nadelholzreis, im Nothfall auch Laubholzreis oder Faschinen, und nachheriges Aufbringen von Erde eine trockene Fahrbahn herzustellen suchen, falls es an Steinen in der Nähe fehlen sollte.

Für viele Verhältnisse genügen solche planirte Waldwege, namentlich da, wo bloß im Winter bei Frost gefahren wird und wo sie bei nassem Wetter abgesperrt werden können, oder wo das Holz in beliebigen kleineren Lasten abgeführt werden kann. Auf festem, kiesigem, steinigem oder sandigem Boden ist sogar die Abfuhr stärkerer Stämme fast das ganze Jahr hindurch auf solchen Wegen möglich. — Durch einen dichten Grasfilz wird die Tragfähigkeit des Weges sehr erhöht, deßhalb begünstigt man solchen nach Thunlichkeit.

§. 170.

Von der Herstellung eines Steinkörpers.

Es gibt jedoch auch viele Oertlichkeiten, wo die Herstellung einer festeren Fahrbahn nothwendig ist, dieß geschieht durch Aufbringung von Lehm, Sand, Kies oder Steinen. Die Sandwege

sind zwar besser, als die bloß planirten Wege, aber sie erfordern ein gleichmäßiges Gefäll, nicht über 7—8 Procent, stärkere Wölbung und sehr sorgfältiges Ableiten des Wassers; der dazu nöthige Sand soll nicht ganz rein seyn, vielmehr bis zu 20 Procent Thon als Bindemittel haben; derselbe wird nach Herstellung der Planie in der Mitte des Weges 5 bis 8 Zoll, an den Seiten 3 bis 4 Zoll dick aufgefahren und regelmäßig über den Weg vertheilt; in dieser Weise wurden im Ellwanger und Limpurger Wald, wo es an Steinen fehlt, viele Wege zur Brennholz- und Kohlenabfuhr gebaut, die sich ganz gut bewährt haben.

Die Herstellung eines Steinkörpers ist nothwendig für Wege, die sehr frequent sind, die mit großen Lasten befahren werden und über minder festen Boden führen. Der vollkommene Steinkörper besteht aus der sogenannten Vorlage: aufrecht gestellte, gröbere Steine, die fest in einander versetzt und verkeilt werden, und aus dem Kleingeschläge, welches auf die Vorlage zu liegen kommt, und die eigentliche Fahrbahn bildet. Das Ausweichen des Steinkörpers nach der Seite hin wird dadurch verhindert, daß man bei der Vorlage die größeren Steine an beiden Seiten nach außen anbringt und sie 2—3 Fuß vom Graben oder vom Rande der Böschung entfernt einsetzt, ihnen also durch die dazwischen befindliche Erde der Bankette oder Nebenwege einen Halt gibt. Die Vorlage kann aus weicheren Steinen genommen werden, man macht sie 6—10 Zoll hoch; zum Kleingeschläg wählt man womöglich härteres Material, das in Stücke von 1—2 Zoll Durchmesser zerschlagen und dann 2—4 Zoll hoch auf die Vorlage aufgeschüttet wird. Bei sehr harten Steinen ist es mit Rücksicht auf das Zugvieh nothwendig, daß auf das Kleingeschläg noch eine dünne Schicht Sand und Lehm aufgeschüttet wird. Ein Anwalzen des Steinkörpers mit schweren Straßenwalzen ist von großem Nutzen.

Nicht überall wird ein so sorgfältig gebauter Steinkörper hergestellt, es genügt oft, wenn nur ein sogenanntes Rauhgeschläg statt der Vorlage eingeworfen wird, wo man Steinbrocken von 3 bis 6 Zoll Durchmesser etwa einen halben Fuß hoch auf den Weg einwirft und durch Andecken von Erde an den Seiten des Wegs ihr Ausweichen verhindert; nachher aber in der oben angegebenen Weise ein Kleingeschläg darauf bringt.

Nicht immer wird ein und derselbe Weg durchaus nach den gleichen Systemen gebaut; auf den trockenen festen Stellen wird er oft bloß planirt, dagegen auf den nassen und sumpfigen mit Steinkörper versehen. Je wohlfeiler man den Zweck erreicht, um so vortheilhafter ist es.

Beim Wegbau sind noch die Wasserdurchläſſe, Dohlen und Kandeln in Betracht zu ziehen, sie müſſen gut gebaut und so weit gemacht werden, daß sie das Wasser, welches durch sie abfließen soll, jederzeit vollkommen fassen; schwächere Quellen können durch Thonröhren abgeleitet werden. — Die Kandeln, welche das Wasser über den Weg wegleiten, sind in der Regel für Waldwege zweckmäßiger, weil der Wasserablauf in denselben viel weniger gefährdet ist, als durch die Dohlen und Durchläſſe, indem sich letztere durch Holz, Laub und dergleichen leicht verstopfen.

Um die Ableitung des Wassers von den Wegen nach den Gräben vollständig zu bewirken, sind da, wo die Wege eine Neigung haben, von Strecke zu Strecke, bei geringerer Neigung weniger, bei stärkerer mehr Wasserfallen, Wasserausläſſe anzulegen, welche das in den Fahrleisen sich sammelnde Wasser seitwärts abführen.

§. 171.

Unterhaltung der Wege.

Bei der Unterhaltung der Wege hat man hauptsächlich darauf zu sehen, daß die Wölbung oder die Ebene immer gleichmäßig erhalten wird, daß sich keine Leise und sonstige Vertiefungen bilden, daß nicht immer in Einem Geleise gefahren wird und daß die entstehenden Vertiefungen sobald als möglich wieder mit kleingeschlagenen Steinen ausgefüllt werden. Dieß geschieht nur bei nassem Wetter, damit sich das neu eingeworfene Geschläge um so besser mit dem alten verbindet; ein vollständiges Ueberschütten der Straße mit neuem Kleingeschläg ist nur dann nothwendig, wenn sich das Profil ihrer Wölbung verändert hat, oder wenn das Kleingeschläg durchgefahren ist. Das Kleingeschläg ist in der Art herzustellen, daß zu Ausgleichung von kleineren Unebenheiten im Weg $^1/_2$—1 Zoll — für größere Vertiefungen 1—$1^1/_2$ Zoll große Steine jeder Zeit in der Nähe parat sind. Die einzeln auf dem Weg herumliegenden Steine (Rollsteine) müſſen sorgfältig beseitigt werden. Außerdem sind die Wasserausläſſe stets offen zu erhalten, die Gräben, Dohlen 2c. zu reinigen, daß das Wasser ungehindert abfließen kann; die Böschungen sind vor Abrutschen zu sichern, die abgerutschte Erde zu entfernen. Auf Sandboden ist eine dichte Beschattung der Wege vortheilhaft; anderwärts aber sollte stets an frequenteren Wegen auf der Südseite ein Streifen des Bestandes abgeholzt werden, um die Austrocknung zu befördern. — Das Schleifen von geschälten Nadelholzstämmen darf erst gestattet werden, wenn sich das Kleingeschläg mit der Unterlage fest verbunden hat, oder bei Schneedecke.

Bei bloß planirten Wegen ist die Wasserableitung fast noch wichtiger; der hauptsächlichste Schutz, den man diesen Wegen angedeihen lassen kann, besteht aber darin, daß man sie nur bei trockenem, festem oder gefrorenem Boden befahren läßt; weßhalb man sie bei nassem Wetter mittelst Schlagbäumen absperrt.

Die Unterhaltung der Wege wird in größeren Revieren meist an zuverlässige Leute in Accord übergeben, es ist aber dabei Sorge zu tragen, daß diese Wegwärter ihre Schuldigkeit thun und ihre Stelle nicht bloß für eine Versorgungsanstalt betrachten. Namentlich hat man Einer Person nicht zu viel Wege zu übergeben, weil sonst die Arbeiten nicht rechtzeitig überall vorgenommen werden.

Viertes Kapitel.

Vom Holztransport zu Wasser.[1]

§. 172.

Einrichtung der Floßstraße.

Es ist hiebei zu unterscheiden zwischen dem Transport des Scheiter-, Klotz- und Lang-Holzes. Dieses muß zum Flößen vorbereitet und zugerichtet werden, man bringt eine größere Anzahl Stämme in mehr oder weniger feste Verbindung mit einander und bildet dadurch einen Floß, welcher von einer entsprechenden Mannschaft geleitet wird; auch das Säghołz und Brennholz bringt man theilweise in feste Verbindung mit einander; in den meisten Fällen aber läßt man es frei, ohne Zusammenhang unter sich im Floßbach schwimmen. Dieses heißt man die Wild- oder Verlorenflößerei, Schwemme oder Trift; jenes dagegen die Gebundenflößerei.

Zu beiden Arten von Flößerei braucht man an den Floßbächen entsprechende Einrichtungen zur Sicherung der nöthigen Wassermenge, zur Erhaltung der Ufer, zum Durchlaß durch die Schleußen und Wehre, zur Abweisung vom Eindringen in die Kanäle, zum Einwerfen und Einbinden, wie auch zum Ausziehen des Holzes.

Um die erforderliche Wassermenge sich zu sichern, ist es nothwendig, an kleineren Gewässern Floßteiche, Schwellungen oder Klausen anzulegen, in denen das Wasser des Floßbachs oder eines Seitenbachs aufgestaut und rasch abgelassen werden kann, wenn man es bedarf; je seichter der Fluß ist und je mehr er Gefäll hat,

[1] Mittheilungen über Forst- und Jagdwesen in Bayern. III. Band, 4. Heft. 1862.

je stärkeres Holz man flößt, um so mehr Wasser hat man nöthig; zur Wildflößerei mehr, als zur Gebundenflößerei. Danach sind mehr oder weniger, größere oder kleinere Floßteiche anzulegen. Die nothwendigen Damm- und Schleusenbauten müssen natürlich sehr dauerhaft seyn, und dem Druck der zu stauenden Wassermasse genügenden Widerstand leisten können. Die nöthigen Anleitungen hiezu müssen übrigens in den Schriften über Wasserbau gesucht werden. Zur Zeit, wo man keine Schwellwasser braucht, bleiben diese Floßteiche nicht mit Wasser gefüllt, was zu ihrer Erhaltung wesentlich beiträgt.

Die Räumung des Bachbetts geschieht in der Art, daß man Felsen und andere Hindernisse auf die Seite bringt, den Wasserlauf in eine möglichst enge Rinne concentrirt; wo er zu langsam geht, durch Abkürzung beschleunigt. Ist der Fall auf einer Strecke zu stark, so werden sogenannte Gegenwehre angelegt, kleinere 1—2′ hohe, 10—20 Schritte von einander entfernte Wasserfälle, damit der Fluß einen Theil seiner Geschwindigkeit verliert. Die Sicherung der Ufer muß durch Flechtzäune, durch eingesenkte Faschinen und dergleichen bewirkt werden.

Zum Durchlaß des Holzes durch die Mühlwehre sind sogenannte Floßgassen erforderlich, sie müssen so angelegt werden, daß die Hauptströmung des Flusses leicht in sie einmünden kann und sie sind solid zu bauen, damit sie durch das antreibende Holz nicht leicht beschädigt werden.

Die Vorrichtungen zum Einwerfen des Scheiterholzes und Einbinden des Langholzes sind gewöhnlich vereinigt mit den Aufstellplätzen; für das Einwerfen des Brennholzes ist es gut, wenn die Arbeit zu beiden Seiten des Flusses oder eines Kanals betrieben werden kann, deßhalb leitet man öfters einen oder mehrere solche durch den Aufstellplatz. Für das Einbinden des Langholzes ist eine gehörige Erbreiterung des Flußbetts nothwendig, um auch die längeren Stämme bequem wenden zu können. Zum Befestigen der Flöße dienen eingerammte Pfähle, stehende Bäume und dergleichen, die an den Holzplätzen nicht fehlen dürfen.

Zum Ausziehen des Scheiterholzes wird ein Rechen quer über den Fluß gebaut, der natürlich gehörig stark seyn muß, um der angeschwemmten Holzmasse auch bei Hochgewässern Widerstand leisten zu können.

Um das Langholz auszuziehen, ist weiter nichts erforderlich, als eine etwas flache Uferstelle.

Auf dem Schwarzwald wird Langholz in Flüssen mit 2 Procent Fall geflößt; das Scheiterholz kann bei stärkerem Fall noch geschwemmt werden.

§. 173.

Zurichten des Floßholzes und der Flöße.

Die Zurichtung des Brennholzes besteht darin, daß man es längere Zeit, 1—2 Jahre an sonnigen, dem Luftzug ausgesetzten Plätzen austrocknen und leicht werden läßt; zu dem Zweck muß es im Walde schon unmittelbar nach der Fällung so gespalten werden, daß sich keine zu schweren und dicken Scheite darunter befinden; beim Prügelholz muß wenigstens ein Theil der Rinde entfernt werden. Die Klafterbeugen dürfen nicht zu nahe neben einander gestellt werden, müssen gute Unterlagen bekommen, mit der breitesten Seite nach Süden gesetzt und im Verhältniß zur Distanz von einander nicht zu hoch gemacht werden; zwischen den Klaftern darf man kein größeres Unkraut aufkommen lassen; ein Ueberdachen der Zwischenräume während des Winters, damit kein Schnee hineinfallen kann, ist sehr vortheilhaft. Das im Saft gefällte Holz trocknet schneller und vollständiger aus und eignet sich deßhalb bälder zum Verflößen. Auf dem Stock dürrgewordenes Holz taugt nicht, weil es viel Senkholz gibt.

Beim Klotz- und Langholz ist ebenfalls eine Ausleichtung nöthig; es muß so zugerichtet werden, daß keine hervorragenden Aststümpfe, Kanten u. dgl. den Gang des Floßes hemmen oder die Floßbauten beschädigen können; um die Beschädigung des Floßholzes zu vermeiden, ist es nothwendig, die scharfen Kanten am obern und untern Abschnitt des Stammes abzustumpfen. Damit es bei niederem Wasser besser schwimmt und nicht so tief einsinkt, wird das Langholz beschlagen; man gibt ihm eine flache Seite und zwar so, daß diese mit der schönsten und geradesten Fläche des Stammes zusammenfällt. Das dünne Ende darf aber nicht nach abwärts gerichtet seyn, weil es sich sonst in das Bachbett einbohrt und den Gang des Floßes aufhält.

Wird das Langholz in Gestöre, Gefache oder Boden gebracht, so werden oben und unten in jeden Stamm 2 Löcher gebohrt, durch welche man die Floßwieden schieben kann. Zu Floßwieden nimmt man unterdrückte Weißtannen- oder Fichtenstangen, auch Birken- oder Haselnußausschläge, welche in einer Art Backofen zwischen zwei Feuern erhitzt und nachher gedreht werden; so daß sie ein sehr festes Bindematerial abgeben. Mit diesen Wieden wird zuerst eine bestimmte Zahl gleich langer Stämme (je nach der Breite des Flußbetts und der Floßgassen mehr oder weniger) zu einem Gestör verbunden, dann verbindet man die Gestöre unter sich, indem man die Floßwieden des oberen Theils eines Gestörs mit denen

des untern Theils eines anderen verknüpft, mehr oder weniger Spielraum lassend, je nachdem das Flußbett stärkere oder schwächere Krümmungen hat. Bei diesem Zusammenfügen kommen die Stämme mit ihrer Spitze voraus zu liegen, nur einer oder zwei werden in jedem Gestöre verkehrt eingelegt, um keinen zu großen Unterschied in der Breite des vorderen und hinteren Theils der Gestöre zu veranlassen. Ebenso kommen die leichten und schwächeren Stämme in die ersten Gestöre.

Als Oblast werden oft Bretter und sonstige Holzwaaren auf die Flöße geladen und verschifft, doch leiden die Bretter unter dem Einfluß der abwechselnden Wirkung von Nässe und Sonnenhitze, so daß man nur geringere Sortimente auf diese Weise transportirt.

In manchen Gegenden hat man besondere Hemm- oder Sperrvorrichtungen zur Verminderung der Geschwindigkeit und zum Anhalten des Floßes, man läßt zu dem Zweck in der Mitte eines hinteren Gestörs einen kleinen Raum frei, durch welchen man einen kurzen 6—8 Zoll dicken Balken durchlassen kann, dieser wird von der Schwere des Floßes auf den Grund des Flußbetts gedrückt und hemmt so die Geschwindigkeit. Das Schwellwasser muß einige Zeit vor Abgang des Floßes vorausgelassen werden, doch darf es natürlich nicht ganz abfließen, ehe man den Floß abgehen läßt. Dieß ist die Gestörflößerei mit verbohrten Wieden, die mit Lang- und Klotzholz betrieben wird, und hauptsächlich auf Flüssen mit stärkerem Gefäll, engem und vielfach gewundenem Bette Anwendung findet.

Die Gestöre, welche mit verspannten Wieden eingebunden werden, bestehen meist aus geringeren Sägwaaren; es werden dabei immer einzelne Partien, 6—10 Stück zusammengelegt, mit Wieden umschlungen und verspannt; sofort mit einander zu Gestören und diese wieder mit Wieden zu Flößen vereinigt; um den Gestören einen besseren Halt zu geben, werden noch sogenannte Wettstangen quer über dieselben gelegt, mit diesen die einzelnen Bunde, die das Gestör bilden, durch Wieden verbunden und mit sogenannten Zwecken verspannt.

Jede Gegend hat wieder ihren eigenen Flößereibetrieb; es mag aber das hier von der Gestörflößerei Gesagte genügen, um ein Bild von dieser Transportmethode des Langholzes zu geben. Es gibt noch steife Flöße, bei denen die Stämme der einzelnen Gestöre durch quer übergelegte Stangen fest unter sich verbunden, und ebenso die Gestöre unter sich nicht beweglich sind. Diese Art findet nur auf größeren Flüssen ihre Anwendung.

§. 174.

Floßbetrieb.

Bei der Trift oder dem Brennholzflößen ist zunächst unter den in solchen Fällen nothwendigen mehrjährigen Vorräthen dasjenige Holz zu bezeichnen, welches zum Triften bestimmt werden kann; es ist dabei neben dem Bedarf am Bestimmungsorte hauptsächlich die Leichtigkeit und der Trockenheitsgrad des Holzes ins Auge zu fassen; sodann hat man vor Beginn der Schwemme den Zustand der Floßstraße nochmals genau zu prüfen und dabei besonders Acht zu geben, in welchem Zustand die Ufer und die sämmtlichen Wasserbauten sich befinden, ob ihr gegenwärtiger Zustand erwarten läßt, daß sie den Angriffen des Holzes während der Trift widerstehen können, ob keine Fahrlässigkeit von Seiten der Besitzer anstoßender Grundstücke in Beziehung auf Unterhaltung der Uferbauten wahrzunehmen ist. — Die oberen Mündungen der Mühlkanäle werden durch vorgelegte, gutbefestigte Stämme abgesperrt, sofern keine genügend starken ständigen Rechen zum Abweisen des Scheiterholzes vorhanden sind.

Ferner ist der Zeitpunkt, an welchem geflößt werden soll, zu bestimmen; im Allgemeinen wird derselbe durch das Herkommen, durch Verträge mit den Besitzern der betheiligten Wasserwerke und der anstoßenden Grundstücke annähernd bestimmt, aber immer auch ein entsprechender Spielraum gelassen seyn. Den Hauptausschlag dabei gibt das Vorhandenseyn der nöthigen, nicht zu großen und nicht zu kleinen Wassermenge, dann auch der Zustand der angrenzenden Grundstücke, daß dieselben durch das Auf- und Abgehen der beim Floßbetrieb Betheiligten durch etwaiges Aufstauen des Wassers und Hinaustreiben des Holzes nicht zu viel Schaden leiden. Meist flößt man im Frühjahr, weil man da nachhaltig auf einen angemessenen Wasserstand rechnen kann, ohne daß Hochgewässer sehr zu fürchten wären, weil gleichzeitig an den angränzenden Grundstücken weniger Schaden geschehen kann und das kältere Wasser eine größere Tragkraft hat.

Mit dem Einwerfen des Holzes wird an den äußersten Verzweigungen der Floßstraße begonnen und dasselbe allmählig nach abwärts fortgesetzt. Auf den größeren Aufstellplätzen, wo es längere Zeit in Anspruch nimmt, hat man etwas vorher, ehe die Reihe an sie käme, zu beginnen. Das Einwerfen geschieht entweder von Hand, oder mit Schlitten und Schiebkarren.

Ist der Wasserstand des Floßbaches nicht ausreichend, so muß man denselben mittelst der Floßteiche auf die gehörige Höhe bringen,

weßhalb natürlich vorher die nöthigen Wassersammlungen zu bewirken sind. Während das Holz schwimmt, müssen die Mühlkanäle geschlossen und die Floßgassen geöffnet werden. An der ganzen Länge der Floßstraße sind Wächter aufzustellen, um Entwendungen, gefährliche Ansammlungen des Holzes und Aufstauungen des Wassers zu verhüten und zu heben, wenn sie etwa eintreten.

Das Ausziehen des Holzes beginnt alsbald, nachdem sich am Bestimmungsort die nöthige Menge angesammelt hat und wird mit genügender Mannschaft ununterbrochen fortgesetzt. Sammelt sich zu viel Holz oder steigt das Wasser durch Regen ꝛc., so ist das Einwerfen zeitweilig zu beschränken oder ganz einzustellen.

Ist sämmtliches Holz eingeworfen, so beginnt der Nachtrieb, das heißt man fängt am obersten Ende der Floßstraße an, die in Buchten der Ufer, auf Sand- und Kiesbänken ꝛc. hängen gebliebenen oder aus dem Flußbett hinaus geworfenen Scheite in die Strömung hineinzustoßen und so das Holz seinem Bestimmungsorte zuzutreiben, was auf die ganze Länge der Floßstraße ausgedehnt wird, bis man am letzten Rechen ankommt. Bei minder breiten Flüssen kann dieses Nachtreiben vom Ufer aus geschehen; indem man mit dem Floßhaken die Scheite gegen die Mitte des Flusses hineinstößt. Bei einer Breite des Flußbeetes von 30—40 Fußen müssen die Arbeiter auf einem kleinen Floß hinunter fahren und von dem aus die Arbeit besorgen. Häufig reicht die gewöhnliche Wassermenge nicht mehr zum sogenannten Nachtrieb und man ist daher oft genöthigt, die Reserve in den Floßteichen zu Hülfe zu nehmen.

Ist der Nachtrieb beendigt, so beginnt das Ausziehen des Senkholzes, worunter diejenigen Scheite verstanden werden, die sich nicht schwimmend erhalten haben; es ist meist schlechtes Holz, das nicht recht austrocknen konnte. Es wird mit Flößerhaken ausgezogen, am Ufer an sonnigen Plätzen aufgesetzt und meist an Ort und Stelle verkauft, weil es sich zum Verflößen im nächsten Jahr selten mehr eignet.

Beim Betrieb der Langholzflößerei ist eine speziellere Leitung und Ueberwachung jedes einzelnen Floßes nöthig. Die Langholzflöße gehen mit Ausnahme des strengen Winters das ganze Jahr durch und man muß daher besonders dafür sorgen, daß während der trockenen Jahreszeit das erforderliche Wasser nicht ausgeht; dieß wird durch Aufstauen in den Wasserstuben, in den Mühlwehren und in Floßteichen gesichert. Der Floß muß gehörig bemannt seyn, was verschieden ist nach seiner Länge und nach der Beschaffenheit der Floßstraße. Der erfahrenste und geschickteste Flößer muß auf den ersten zwei Gestören die Leitung des ganzen Floßes

besorgen und demselben mit der Ruderstange die nöthige Richtung geben.

Der Holztransport auf Schiffen und Eisenbahnen gehört weniger in das Gebiet des forstlichen Betriebs und kann daher hier übergangen werden, zumal, da er keine besonderen Schwierigkeiten und Eigenthümlichkeiten darbietet.

Zweiter Abschnitt.

Von der Erhebung der Nebennutzungen.

§. 175.

Allgemeines.

Der Ausdruck Nebennutzungen stammt aus den Zeiten, wo man den Wald ausschließlich für die Holzzucht bestimmt glaubte; in vielen Fällen sind auch jetzt noch diese Nebennutzungen von ganz untergeordneter Bedeutung und einzelne davon berühren die Forstwirthschaft kaum, wogegen andere in manchen Forsten die größte Wichtigkeit erlangt haben und den ganzen Wirthschaftsbetrieb verändern, den Holzertrag wesentlich schwächen, aber das allgemeine Volkseinkommen erhöhen oder die Existenz der Bevölkerung in größeren Landstrichen sichern; in solchen Fällen sind sie oft ebenso wichtig wie die Holznutzung.

Die Nebennutzungen werden meist von den Empfängern direkt erhoben; so hinderlich dieß für den Forstbetrieb seyn kann, so läßt sich doch selten davon Umgang nehmen, weil ihre Gewinnung auf Rechnung des Waldeigenthümers zu theuer wäre, wogegen der Empfänger die dafür aufgewendete Zeit weniger in Anschlag bringt; man muß daher bei dem Betrieb dieser Nutzungen noch vorsichtiger seyn als beim Betrieb der Hauptnutzung, weil die Arbeiter bei dieser vom Waldeigenthümer abhängig sind und wenn sie gegen sein Interesse handeln, unmittelbar entlassen werden können, während dieß bei den mit Erhebung der Nebennutzungen beauftragten Arbeitern nicht der Fall ist, da die Interessen des Empfängers und des Waldeigenthümers meistens weit auseinander gehen; man hat daher strenge Aufsicht zu führen, sich gegen Uebergriffe und Unordnungen durch genügende Kontrole, durch Vertragsbedingungen und dergleichen zu sichern. In vielen Fällen reichen die dem Waldeigenthümer in seinem Eigenthumsrecht und in den Gesetzen gegebenen

Sicherheitsmaßregeln nicht aus, um sich vor Uebergriffen und Entwendungen zu sichern, und es muß daher oft die Nutzung auf den möglichsten Grad der Zulässigkeit ausgedehnt werden, um das weit schädlichere Freveln zu verhindern.

Die wichtigsten Nebennutzungen sind die Streu und Weide, sie sind unter Umständen der Holzzucht sehr schädlich. Waldgräserei, Futterlaub und der Zwischenbau von landwirthschaftlichen Gewächsen spielen da und dort eine ebenso große Rolle, beeinträchtigen aber bei vorsichtigem Betriebe die Holznutzung gar nicht.

Die Gewinnung der Rinden, der dürrwerdenden Aeste, Zweige und der Früchte kann ganz unschädlich geschehen.

Die Nutzungen von Steinbrüchen, Erden-, Thon-, Lehm- und Mergelgruben sind von ganz untergeordneter Bedeutung, wogegen wieder die Jagdnutzung schädlich werden kann.

§. 176.

Von der Laubstreu. [1]

Unter den verschiedenen Materialien, welche die Landwirthschaft zur Einstreu begehrt und zur Düngervermehrung theilweise nothwendig hat, sind die abgefallenen trockenen Blätter der Laubhölzer oder die trockenen Nadeln der Kiefer am gesuchtesten, und werden am meisten verwendet. Es ist vor der Abgabe stets das Bedürfniß zu ermitteln und wo möglich zu untersuchen, wie weit ein solches wirklich vorliegt. In vielen Gegenden wird die Laub- oder Rechstreu stürmisch verlangt, unter dem Vorgeben, daß die Landwirthschaft ohne diesen Zuschuß an Düngermaterial nicht bestehen könne, während auf der andern Seite durch Gleichgültigkeit und Unkenntniß eine große Verschwendung von Dünger stattfindet, so daß also die Abreichung von Laubstreu nur eine Prämie für die Trägheit und Indolenz wäre.

Es kann durch passende Fruchtfolgen, durch Anbau von Futterpflanzen, Pflege und zweckmäßige Behandlung der Wiesen, Entwässerung und Bewässerung derselben, durch Zusammenhalten des

[1] Als größtentheils auch auf die Moosstreu sich beziehende Abhandlungen sind zu erwähnen:
Hundeshagen, Die Waldweide und Waldstreu. Tübingen. 1830.
Jäger, Die Land- und Forstwirthschaft des Odenwalds. Darmstadt. 1843.
Walz, Die Waldstreu. Stuttgart, Cotta. 1853.
C. Fischbach, Beseitigung der Waldstreunutzung. Frankfurt a. M. 1864.
Gesetz, Die Abstellung der Berechtigungen auf Streugewinnung in Forsten betreffend (für Hannover). Pfeil, Krit. Bl. 46. Bd. 1. Heft. 1863.

Grundbesitzes in größeren Höfen, Ankauf von Düngestoffen, Knochenmehl, Guano, Gyps, Mergel etc., die Waldstreu ganz entbehrlich gemacht werden, und es ist ohne Zweifel von ebenso großem Vortheil für die Landwirthe, wenn sie vom Wald sich unabhängig machen können, wie es den Forsten nützen muß, wenn sie sich diese Last vom Hals schaffen. In den meisten Fällen lassen sich aber die oben angegebenen Abhülfsmittel nicht so rasch durchführen und zudem besteht in der Regel eine solche Verbindung zwischen dem Waldbesitzer und den Anwohnern, daß ersterer den Vorurtheilen und Gewohnheiten nicht gerade direkt entgegen treten, sondern nur durch Belehrung und Beispiele wirken kann, was keinen so schnellen Erfolg sichert.

Die abgefallenen Blätter und Nadeln sollen den Waldboden gegen zu starke Austrocknung, gegen Frost und Hitze sichern, eine gleichmäßige Lockerheit und Feuchtigkeit erhalten und außerdem noch bei ihrer Verwesung die nöthigen organischen und mineralischen Nahrungsstoffe für die Pflanzen wieder allmählig abgeben und im Boden löslich machen. Wo der Boden an und für sich sehr kräftig ist, namentlich wo er die Aschenbestandtheile der Waldbäume in löslichem Zustande und in genügender Menge enthält, wo er nicht leicht austrocknen und hart werden kann, wo viele Feuchtigkeit aus der Atmosphäre niederfällt oder Hitze und Trockenheit weniger schädlich werden, da verursacht also auch die Entziehung der Laubdecke keine so großen Nachtheile; es gibt sogar, freilich seltene Fälle, wo eine zu dichte Laubdecke der Verjüngung hinderlich ist, das Ankommen der Besamung erschwert, und das sichere Gedeihen der jungen Pflanzen in den ersten Jahren gefährdet.

§. 177.

Fortsetzung.

Es sind bei der Laubstreuabgabe zwei Fälle zu unterscheiden, wo die Laubstreu in ausreichender Menge vorhanden ist, und wo die Nachfrage größer ist als das Erzeugniß.

Im ersteren Fall hat man zu sorgen, daß nur diejenigen Distrikte, welche auf gutem Boden stocken, in völligem Schluß stehen, und ein gehörig erstarktes, mehr in die Tiefe gehendes Wurzelsystem haben, der Streunutzung geöffnet werden, daß unter diesen in Perioden von mindestens fünf Jahren abgewechselt, und daß möglichst große Flächen geöffnet, daß aber ganz magere, flachgründige, wenig geschlossene, der Sonne und den austrocknenden Winden sehr ausgesetzte Orte ganz verschont werden. Die Nutzung soll womöglich

im Spätsommer oder Herbst, vor Abfall des Laubes eintreten; jedenfalls aber nicht unmittelbar nach diesem Zeitpunkt und ebensowenig im Frühjahr vor dem Laubausbruch.

Wo aber das entbehrliche Erzeugniß der Waldungen den Forderungen der Landwirthe nicht genügt, entsteht die erste Vorfrage, ob die Abgabe als Unterstützung für die Landwirthschaft, z. B. in Gegenden mit ausgedehntem Bau von Wein oder sonstigen Gewächsen, die den Boden stark angreifen, oder als ein Theil der Armenunterstützung zu betrachten ist. So wenig eigentlich auch letzteres hieher zu gehören scheint, so häufig kommt es in der Wirklichkeit namentlich bei Gemeindewaldungen und auch bei Staatswaldungen vor, und es ist dabei der nachtheilige Umstand, daß man nur durch allgemeine Hebung des Wohlstandes, also viel schwieriger und langsamer diese mißlichen Verhältnisse beseitigen kann und eigentlich fortwährend parat seyn muß, das Bedürfniß nach Laubstreu in jedem Augenblick zu befriedigen. Wenn man unter solchen Verhältnissen bloß das Wegtragen, nicht auch das Abführen mit Gespann gestattet; wenn man die Abgaben in kleineren Raten auf verschiedene Termine, namentlich in solche Jahreszeit verlegt, wo der Bedarf besonders dringend ist, so wird schon eher der Zweck erreicht. Es ist dann ferner nothwendig, die für diese Nutzung disponibeln Waldungen wenigstens in drei Abtheilungen zu bringen, wovon die eine als Reserve für Nothfälle zurück behalten, die andern zwei aber abwechselnd 4—6 Jahre geöffnet und wieder eben so lang in Schonung gelegt werden.

Die Rechen oder Harken dürfen keine eisernen Zähne haben; die Zähne dürfen nicht zu enge und zu schief stehen, weil sonst der fruchtbarste humose Boden noch mitgenommen wird. Der Trockenheitsgrad der Streu ist bei der Abgabe noch besonders zu beachten, ist sie ganz dürr, so kann man sie nicht ordentlich in Bündel zusammenschnüren oder auf Wagen laden; ist sie zu naß, so ist sie schwer zu transportiren, sie verdirbt theilweise noch unter den Händen des Landwirths und der Forstmann riskirt, daß vom feuchten humosen Boden des Waldes noch viel mitgenommen wird. Danach ist die Bestimmung eines passenden Zeitpunktes für die Streugewinnung zu treffen.

Die Art der Gewinnung betreffend, so hat sich die Streueinsammlung auf Kosten des Waldeigenthümers und deren Verkauf in öffentlicher Versteigerung ganz gut bewährt, weil dadurch die Käufer zum Rechnen gezwungen werden, was am ehesten auf Verminderung von eingebildeten Bedürfnissen hinweist. Die Streusammlung durch die Empfänger ist allerdings noch sehr

verbreitet, theilweise begnügt man sich damit, ihnen in ihrer Gesammtheit, oder jeder Gemeinde besonders eine genau bestimmte Fläche anzuweisen, auf der man ihnen gestattet, ein oder zwei Tage lang in näher bezeichneten Stunden (nicht vor Sonnenaufgang und nicht nach Sonnenuntergang) die sämmtliche Streu, die sie bekommen können, zu sammeln und sich zuzueignen. Das Austheilen der Streu nach der Fläche unter die einzelnen Empfänger ist nicht rathsam, weil dann jeder glaubt, er müsse alle auf seinem Streuplatz vorhandene Streu vollständig, bis aufs letzte Blättchen abräumen. Bei großer Concurrenz ist die Zahl der zu Hülfe zu nehmenden Personen zu bestimmen, wobei bald die Zahl des Viehes, bald die Feldfläche, bald bloß die Familienzahl als Grundlage dient, je nachdem man mehr eine Hülfe für die Landwirthschaft oder eine Armenunterstützung geben will. Die betreffenden Personen können mittelst einzuhändigender Erlaubnißscheine controlirt werden. Will man den Streubezug noch strenger überwachen, so kann die einer jeden auf den Feldbau angewiesenen Familie, oder jedem Morgen der Feldfläche, oder jedem Stück Vieh zuzuweisende Streumenge, nachdem sie von den Empfängern gesammelt ist, speciell abgemessen werden, wobei das gegebene Maß nicht überschritten werden darf. Das Messen ist sehr leicht auszuführen mit Hülfe eines rechteckigen, leicht transportablen Kastens ohne Boden, der auf ebenem Terrain aufgestellt wird, und in den man die Streu sofort fest einbringen läßt. Zur Erleichterung der Controle ist nothwendig darauf zu halten, daß die Abfuhr sobald als möglich geschehe, was auch im Interesse der Empfänger liegt.

§. 178.

Von der Schneidelstreu.

Die Schneidelstreu besteht aus den Nadeln und schwächeren Zweigen der Nadelhölzer; sie wird am unschädlichsten in den Schlägen gewonnen, und man hat bei ihr besonders zu beachten, daß sie sobald als möglich abgegeben und abgeführt wird, weil sie namentlich in größeren Haufen rasch trocknet oder erstickt, und dann die Nadeln abfallen, wodurch sie bedeutend an Werth verliert. Im Sommer tritt der Nadelabfall bälder ein als im Winter. Man hat daher diese Art Streu erst kurz vor ihrer Verwendung zu gewinnen; freilich lassen sich die Holzhiebe oft nicht gerade danach verschieben, aber es wird dann von Seiten der Empfänger nicht an der Lust fehlen, die in den Schlägen stehende Bäume einige Zeit vor dem Fällen zu entasten, was man ohne Anstand gestatten kann,

wenn das Bedürfniß es erheischt. Die Ausnutzung der stärkeren Aeste wird in der Regel den Empfängern der Streu überlassen, weil die schwächeren Zweige für sich allein nicht so leicht zu transportiren sind.

In Durchforstungen und Reinigungshieben, oder bei Aufastungen kann ebenfalls ein bedeutendes Quantum Nadelreis gewonnen werden, ohne daß dem Wald oder Waldeigenthümer dadurch Schaden zugeht; sie ist aber etwas schwieriger zu gewinnen, weil auf der gleichen Fläche viel weniger Material anfällt, dieses also weiter zusammen getragen werden muß.

Diese Art der Benützung des Nadelreises ist sehr vortheilhaft für den Land- und Forstwirth; weil dadurch ein meist werthloses Sortiment ohne bedeutende Aufbereitungskosten gut verwerthet wird, weil es rasch aus dem Wald kommt und somit der Schaden durch das längere Lagern im Wald vermieden wird, weil seine Benützung den Wald vor den schädlicheren Ansprüchen auf andere Streu sichert, und weil die bei der Zubereitung der Reisstreu abfallenden Aeste ein wohlfeiles und gutes Brennmaterial für die ärmeren Anwohner geben, wodurch mancher Holzfrevel verhindert wird.

Aber nicht in allen Gegenden begnügt man sich mit dem aus den Schlägen abfallenden Nadelreis, sondern steigert dessen Quantität noch durch stärkeres Entasten stehender, noch nicht zum Hieb bestimmter Stämme. So lange man sich dabei an die Regeln der nothwendigen und nützlichen Entastung hält, und diese nicht zu weit ausdehnt, sind die angeführten Vortheile auch hieher gültig. Wenn aber einmal das Entasten Boden gewonnen hat, so beschränkt man sich in der Regel nicht allein auf das nützliche und nothwendige Maß, sondern überschreitet dasselbe gerne; wobei der vortheilhafte Schluß der Bestände gar zu leicht unterbrochen und das Wachsthum beeinträchtigt wird, oder dem Stamm Beschädigungen zugefügt werden, die ihn zu vielen Zwecken untauglich machen, oder sein Gedeihen hindern.

Das Reis der Tanne ist am beliebtesten; ihr steht die Fichte ziemlich nahe, während die Forche ein schlechteres Material gibt.

Wo das Erzeugniß an Reisstreu nicht ausreicht, wird es am besten im Ganzen an sämmtliche Empfänger überwiesen und ihnen die Austheilung im Einzelnen überlassen, oder es wird die Versteigerung in kleineren Partien eingeführt.

Zur Köhlerei wird häufig ebenfalls Reis als Deckmaterial abgegeben, und es ist in der Nähe der Kohlplatten dafür zu sorgen, daß dieses Material immer in genügender Menge zu haben ist.

§. 179.

Die Unkrautstreu.

Ein großer Theil der Unkräuter, wie z. B. Heiden, Heidelbeeren, Sumpfmoose und dergleichen sind fast durchweg dem Wald oder dem Waldboden schädlich; indem sie die Verjüngung hindern, den Boden von den atmosphärischen Einflüssen abschließen und ihm Nahrungsstoffe entziehen, oder seine Beschaffenheit verschlechtern; in wenigen Fällen sind sie von Nutzen, um das Entführen der Laubdecke zu hindern und den jungen Pflanzen einigen Schutz zu geben, oder die oberflächlich streichenden Wurzeln gegen Austrocknung zu schützen. Wo sie schädlich sind, kann ihre zeitweilige, nicht zu oft wiederkehrende Entfernung dem Forstmann nur erwünscht seyn, und er hat bloß darauf zu sehen, daß bei ihrer Gewinnung keine anderen Waldbeschädigungen vorkommen, oder Waldprodukte entwendet werden.

In geschlossenen Fichten- und Tannenbeständen hat die Moosdecke dieselben Funktionen, wie bei den Laubhölzern das abgefallene Laub; es sind deßhalb ähnliche Rücksichten zu beobachten, wie sie für dieses oben angegeben sind; nur ist noch dabei hervorzuheben, daß das Moos sich nicht so rasch wieder erzeugt, wie das Laub, daß deßhalb eine längere Ruhe nach dem Berechen einzutreten hat; etwa 8—12 Jahre. Wenn man nicht alles Moos gleichzeitig entfernt, sondern etwa die Hälfte davon streifenweise stehen läßt, so wird dadurch die Regeneration wesentlich beschleunigt. — Laub- und Moosstreu nennt man auch Rechstreu, weil sie mit dem Rechen (der Harke) gewonnen wird.

Bei den holzigen Unkräutern kann die Einsammlung selten durch Rupfen mit der Hand bewirkt werden, in den meisten Fällen ist das Ausschneiden derselben mittelst der Sichel oder der Sense die einzige mögliche Art sie unschädlich zu machen. Für den zu erhaltenden Nachwuchs ist die Sense am gefährlichsten, weil der Arbeiter die Fläche, die er mit seinem Instrumente bestreicht, nicht so nahe im Auge und den Hieb desselben nicht so in seiner Gewalt hat, daß er damit jederzeit einhalten könnte, wenn die Schonung einer Holzpflanze dieß erheischt. Bei der gewöhnlichen Sichel ist dieß schon eher der Fall, namentlich wenn die Arbeiterinnen die Gewohnheit haben, das abzuschneidende Gras oder Unkraut vor dem Abschneiden büschelweise mit der Hand zu fassen. Thun sie das nicht, so kann man zum besseren Schutz der Pflanzen diese durch kleine Stäbe kenntlich machen, oder vorher auf einem Umkreis von 3—4 Zoll um dieselben herum mit der Hand das

Unkraut entfernen und erst wenn dieß auf der ganzen Fläche geschehen ist, die Anwendung der Sichel gestatten. Wenn man den Gebrauch von gezahnten Sicheln, wie sie in den Niederlanden und im Altenburg'schen zu Hause sind, verlangen kann, so ist dieß das sicherste Instrument.

In vielen Fällen wird aber nicht bloß das Unkraut, sondern auch die oberste Erdschicht als sogenannte Plaggenstreu verlangt. Diese Abgabe ist gewiß überall der Forstkultur schädlich, selbst wenn damit ein Theil von Heidehumus, der den Waldbäumen unzuträglich ist, weggenommen wird; da in der Regel ein schlechter, magerer oder unverwitterter Boden zur Waldkultur zurückbleibt und in Beständen die Wurzeln der Waldbäume vielfach verletzt und bloßgelegt werden.

Das dürre abgestorbene Gras kann im Frühjahr leicht mit dem Rechen zusammengezogen werden.

Die Zeit der Gewinnung richtet sich nach dem Bedarf und nach den Zwecken des Waldbesitzers. Wünscht dieser, was in der Regel der Fall ist, die Vertilgung oder Reduktion des Unkrauts, so ist die erste Hälfte des Sommers am geeignetsten hiezu. Die Streu, welche in Kulturen gewonnen wird, ist zu Schonung dieser Flächen an die Wege zu tragen.

§. 180.

Streuwerth.

Der Werth der Waldstreu ist ein verschiedener, je nach dem inneren Gehalt an düngenden Substanzen, nach ihrem äußeren Zustand der Verkleinerung und nach der Fähigkeit, die Feuchtigkeit und Luft mehr oder weniger in sich aufzunehmen, also im Stall ein trockenes Lager zu gewähren und im Ackerboden schneller oder langsamer zu verwesen; ferner richtet sich die Güte der Waldstreu nach dem Boden, für welchen sie bestimmt ist, nach der Art und Weise der Düngerbereitung und Behandlung, nach ihrem Volumen, nach der geringern oder größern Leichtigkeit, sie beizuschaffen, endlich nach dem allgemeinen Stand der Landwirthschaft.

Es läßt sich der Werth der einzelnen Streumaterialien als Düngmittel unter Zugrundlegung des Gewichts, gleichen Trockenheitsgrad vorausgesetzt, etwa folgendermaßen vergleichen:

Waldstreu.	Gattung.	Werth für den leichten	Werth für den mittleren	Werth für den schweren
		Ackerboden.		
Winterfruchtstroh .		100	100	100
Besenpfrieme . .	zarte	75	75	75
" . . .	holzigte	25—33	35—40	40—45
Heide und Heidelbeere	zarte ohne Erde .	50—60	60—65	66—75
	holzigte ditto . .	25—33	35—40	40—45
" " "	Plaggen	50 - 60	60—70	70—80
Nadelreis von Tannen und Fichten . .	zartes	50—60	60—65	66 75
Nadelreis von Tannen, Fichten und Forchen	grobes	25—33	40—45	45—50
Laub	von Buchen, Ahorn, Eschen, Linden, Haselnüssen . . .	33	25	20
Laub	von Eichen, Birken, Erlen, Weiden .	25	20	15
Nadeln	Kiefern	50	45	40
"	Lärchen	60—70	60—70	60—70
Moos	von trockenem Grund	75	65	50
"	vom Sumpfboden .	20	15	10
Farnkraut und Binsen	trocken geschnitten .	90	90	90
" " "	grün geschnitten und dann getrocknet .	100	100	100
Waldgras . . .	trocken gewonnen .	80—90	80—90	80—90
Schilf	grün gemäht und getrocknet	50—60	75	90

Es wird diese Tabelle natürlich nur annähernde Vergleichungspunkte geben, denn in vielen Fällen wird die Gewohnheit und Liebhaberei, die leichtere oder schwerere Art der Gewinnung und des Transports dem einen oder andern Streumaterial in den Augen der Empfänger geringeren oder höheren Werth geben; auch die Viehgattung und der Viehschlag, sowie die übliche Düngerbehandlung, sind nicht ganz ohne Einfluß darauf. — Von waldtrockener Streu geben 11 Ctr. 5 Ctr. lufttrockene Streu. Eine Kuh hat bei der Stallfütterung täglich 4 Pfd. Streustroh nöthig.

§. 181.

Die Waldweide.[1]

Diese forstliche Nebennutzung hat in vielen Gegenden sich überlebt und ist durch eine bessere landwirthschaftliche Kultur, durch vermehrten Futterbau auf dem Acker und durch Einführung der Stallfütterung verdrängt worden.

So viele Nachtheile auch unter einzelnen Verhältnissen die Weidewirthschaft im Allgemeinen für den Landwirth mit sich bringt, so hat sie doch auch wieder manche Vortheile und ist in einzelnen Lokalitäten von größtem Nutzen; dahin gehören besonders auch die Hochgebirge und die eigentlichen Waldgegenden; unter andern Verhältnissen wird die Weide nothwendig, um auf einem kleeunfähigen Boden den nöthigen Viehstand erhalten zu können. Die Waldweide ist namentlich für solche Verhältnisse unentbehrlich, wo eine größere Bevölkerung zwischen ausgedehnten Waldungen eine geringe landwirthschaftlich zu bebauende Fläche besitzt, und wo daher der nothwendige Viehstand nur durch solchen Zuschuß erhalten werden kann. Hier beruht oft die ganze Existenz einer größeren Bevölkerung auf der Gestattung dieser Nebennutzung und der Forstmann hat dann den richtigen Mittelweg zu finden, um die Weide möglichst unschädlich für den Wald und möglichst ausgiebig für die Viehzucht zu machen. In neuester Zeit wird die Forstwirthschaft intensiver betrieben, die Femelwirthschaft meist verlassen und eine möglichst rasche Anzucht vollkommener und regelmäßiger Waldungen als das Ziel der waldbaulichen Bestrebungen angesehen; deßhalb ist der Werth der Waldweide ziemlich im Abnehmen begriffen und verringert sich täglich mehr, wo einseitig nur das Interesse der Holzzucht ins Auge gefaßt wird.

Die Waldweide wird für die Waldungen schädlich, indem das Weidvieh die jungen Pflanzen durch den Tritt und durch das Abbeißen beschädigt; das schwere Vieh tritt den Boden fest, was namentlich auf Thonboden die günstige Einwirkung der Atmosphärilien verhindert. An steilen Hängen wird der Bodenüberzug durch den Tritt des Viehes nicht selten verletzt und in seinem Zusammenhang unterbrochen, so daß dadurch dem Wasser an verschiedenen Stellen Angriffspunkte gegeben werden, und der gute, humose Boden seinen Halt verliert. Das Abbeißen der Gipfeltriebe, das Umdrücken, Eintreten, Abschälen der jüngeren und älteren Pflanzen, die unvermeidlichen Beschädigungen an Entwässerungsgräben,

[1] Hundeshagen, Waldweide und Waldstreu. Tübingen 1830.

Böschungen, auf planirten und geschlagenen Wegen können in ihrer Gesammtheit immerhin ziemlich bedeutend genannt werden.

Die Laubhölzer heilen die Beschädigungen durch Biß und Tritt viel leichter wieder aus, und ebenso ist die Tanne weniger empfindlich dagegen, als die Fichte und Kiefer. In Reihenkulturen ist das Vieh weniger schädlich, wenn es zwischen den Reihen gut gehen kann, was freilich an steilen Berghängen nicht immer der Fall ist, wo es die zur Saat angelegten Riefen als Pfade benützt. Ein oftmaliges Wiederholen des Abbeißens ist besonders schädlich.

Die einzelnen Viehgattungen unterscheiden sich sehr nach ihrer Schädlichkeit; am schlimmsten hausen die Ziegen, die gar nichts aufkommen lassen, und alles verderben; ihnen folgen die Pferde und Schafe, dann das Rindvieh und die Schweine. Letztere sind in vielfacher Beziehung nützlich, weil sie die meisten schädlichen Insekten und die Mäuse vertilgen helfen. — Am Harz, wo langjährige Erfahrungen darüber vorliegen, wird das Schaf für ebensowenig schädlich gehalten, wie das Rindvieh, freilich kann dort die Ausübung der Weide von den Forstbeamten selbst gehörig geregelt werden.

§. 182.

Fortsetzung.

Die Zeit der Weidenutzung ist von großem Einfluß auf ihre Schädlichkeit. Treibt man zu frühe ein, ehe das Gras ausschlägt, so ist das Vieh aufs Holz angewiesen und wird deßhalb um so schädlicher; namentlich bekommt es dadurch für die ganze Saison eine Neigung, das Holz anzugehen, die besonders gefährlich wird, wenn die frischen Triebe noch recht saftig und markig sind. Ebenso geht das Vieh in nassen Jahren und bei nassem Wetter die jungen Triebe leichter an, als bei trockener Witterung. Am unschädlichsten wird die Weide betrieben, wenn in der zweiten Hälfte des Sommers der Gras- und Kräuterwuchs dem Vieh die erforderliche Nahrung in reichlicher Menge sichert.

Bei Nacht wird das Vieh entweder in die Ställe heimgetrieben, oder in Haufen beisammen gehalten, an Stellen, wo es durch Bäume oder Felsen Schutz gegen Wind und Wetter hat, und sich nicht verlaufen kann.

Am meisten Weide, in fährigen (nach forstwirthschaftlichen Rücksichten dem Vieh zur Weide geöffneten) Distrikten bietet der Niederwald und Femelwald, dann folgt der durch Pflanzung verjüngte Hochwald, hierauf der Mittelwald und endlich der durch Saat oder natürliche Besamung entstandene Hochwald. Der Kopfholz-

und Schneidelbetrieb, welche beide die Weide sehr begünstigen, sind nicht mehr zu den forstlichen Betriebsarten zu zählen.

Unter den einzelnen Holzarten sind die Eiche, Birke, Aspe, Forche und Lärche diejenigen, die in höherem Alter einen bedeutenden Unkräuterüberzug begünstigen und dadurch einen größeren Weidertrag geben.

Die Art des Weidebetriebs ist so zu regeln, daß die verschiedenen Viehgattungen in Heerden gesondert ausgetrieben werden. Jede Heerde hat ihren eigenen Hirten. Mehr als 50—80 Stück Rindvieh kann ein Hirte mit einem jüngeren Gehülfen je nach dem Terrain und der Bestockung nicht mehr gut im Auge behalten; größere Heerden sind auch deßhalb unzweckmäßiger, weil sie sich auf einer viel zu ausgedehnten Fläche ihre Nahrung suchen, also jeden Tag sehr weit gehen müssen; sie schaden aber auch dem Wald mehr, namentlich, wenn sie bei schlechtem Wetter in Haufen beisammen gehalten werden sollen. Hat man ausgedehnte Weideflächen, so theilt man sie in 2 oder 3 Abtheilungen und wechselt mit dem Betreiben derselben in Perioden von 2 bis 3 Wochen ab, es ist dieß für das Vieh und den Wald gleich nützlich.

Der aufzustellende Hirte muß mit den Schonungsflächen genau bekannt gemacht werden. Diese selbst sind durch besondere Zeichen auffallend zu markiren, mit Stroh zu verhängen, zu bannen; die nöthigen Wege und Triebe durch die nicht geöffneten Bestände sind ebenfalls speziell anzuweisen, sie müssen gehörig breit seyn, und in kürzester Richtung zum Ziele führen. Der Hirte muß beauftragt werden, sein Vieh auch in der Hinsicht im Auge zu behalten, ob nicht einzelne Stücke für den Wald besonders schädliche Gewohnheiten haben oder annehmen, z. B. das Schälen der Stämme und Wurzeln; er soll das Vieh nie an einem Ort zu lange festhalten, weil es dann in Ermanglung von Nahrung solche Untugenden annimmt.

Die Zahl des aufzutreibenden Viehes ist besonders wichtig, weil davon der größere oder geringere Schaden abhängt, den die Waldweide verursacht. Treibt man zu viel Vieh ein, so ist dieses auf Beschädigung des Holzes angewiesen. Es läßt sich trotzdem kein fester Anhaltspunkt geben, weil die Weide nach Boden, Lage, Klima, Holz und Betriebsart, nach den Ansprüchen der Viehgattung in Beziehung auf Quantität und Qualität äußerst verschieden ist, so daß bald 6—8 Morgen, bald 10—20 Morgen erforderlich sind, um ein Stück erwachsenes Rindvieh mittleren Schlags den Sommer durch vollständig zu ernähren, wobei das Vieh Abends wieder in den Stall kommt und hier noch etwas

gefüttert wird. Jener günstige Fall wird nur auf sehr üppigem Aueboden mit Nieder- und Mittelwaldwirthschaft eintreten; der ungünstige Fall, wo man gegen 20 Morgen für 1 Stück Vieh rechnet, in dürftigen Kiefernwäldern oder in sehr regelmäßigen und vollkommenen Hochwaldbeständen mit langsamer natürlicher Verjüngungszeit. — Bleibt das Vieh Tag und Nacht auf der Weide, so braucht man in der Regel die ein und einhalbfache bis doppelte Fläche.

Treibt man das Vieh, namentlich so lang es hungrig ist, in die jüngeren Bestände, so wird der Schaden sehr vermindert, wenn man es in schräger Richtung bergaufwärts gehen läßt.

Die Schweine finden verhältnißmäßig weniger Nahrung im Wald, als die Grasfresser, sie sind auf Raupen, Puppen, Reptilien, Mäuse, ferner auf Schwämme und dergleichen angewiesen, bis ihnen ein reichlicher Ertrag von Eicheln und Bucheln bessere Nahrung in größerer Menge sichert.

Bei jeder Weide hat man noch für Tränken des Viehes zu sorgen und dazu solche Plätze auszuwählen, die leicht zugänglich sind, und wo das Vieh nicht schaden kann.

§. 183.

Waldgräserei.

Das Waldgras ist von geringerem Nahrungswerthe, als das auf guten Wiesen und Aeckern erzeugte Viehfutter, es wird aber doch vielfach gesucht und gibt in manchen Gegenden einen bedeutenden Beitrag zur Viehhaltung. — In mittelwüchsigen, geschlossenen Beständen wird die geringste Menge und die schlechteste Qualität erzeugt, in Kulturen und in Schlägen dagegen das beste und meiste. Unmittelbar nach Entfernung des Schutzbestandes ist der Grasertrag in der Regel nach Qualität und Quantität am höchsten und läßt dann nach etlichen Jahren zuerst in der Menge, dann in der Güte nach, weil sich schlechte Gräser ansiedeln, die Bodenkraft allmählig erschöpft wird und der Schatten des aufwachsenden Holzes nachtheiliger wirkt.

Das Gras schadet häufig, weil es die jungen Pflanzen überwächst, ihre Wurzelentwicklung hindert und den schädlichen Thieren Aufenthalt gibt; es ist dagegen unter manchen Verhältnissen nützlich, indem es den Boden vor zu starker Austrocknung und die Pflanzen vor den Einflüssen der zu großen Hitze nnd Kälte schützt; in manchen Fällen auch den Boden bindet, daß er nicht flüchtig werden kann.

Das Gras wird entweder mit der Hand gerupft, oder mit

der Sichel, beziehungsweise mit der Sense geschnitten. Erstere Methode ist nur ausführbar bei feineren, zarten Gräsern, oder beim ersten Austreiben des Grases; die Sense ist nur da anwendbar, wo sich zwischen dem Gras gar keine zu schonenden Waldpflanzen finden, auf Wegen, alten Blößen, oder wo die Waldpflanzen in größerer Entfernung regelmäßig in Reihen gestellt sind und eine freiwillige Ansiedlung von andern Holzarten zwischen den Reihen nicht gewünscht wird, oder nicht möglich ist.

Die Nutzung geschieht am besten in den Monaten Juli und August, weil das Gras zu dieser Zeit seinen vollen Werth hat und der Wald weniger beschädigt wird, indem die Triebe schon stärker verholzt sind.

In der Regel sind mit der Gewinnung des Grases die Empfänger betraut; um dann Ordnung in den Betrieb zu bringen, werden bestimmte Wochentage festgesetzt, in denen Gras gesammelt werden darf. Auch da, wo die Nutzung nicht gegen Bezahlung erfolgt, werden den einzelnen Personen Erlaubnißscheine ausgestellt, die sie im Wald stets bei sich zu tragen haben. Wenn die Nutzung besondere Sorgfalt erheischt, so kann man sie an ganz zuverlässige Personen vergeben, oder die Aufsicht entsprechend verstärken. Wo der Andrang groß wird, ist Vorsorge zu treffen, daß eine möglichst große Fläche der Nutzung geöffnet, oder die Zahl der Nutznießer oder der Wochentage, an denen das Grasen erlaubt ist, vermindert werde; es sind auch die Taxen für die Erlaubnißscheine nicht zu hoch zu stellen. Billig ist es und in diesem Falle selbst vortheilhaft, wenn die Verjüngung so eingerichtet wird, daß neben dem Hauptzweck noch die Erzeugung von Gras möglichst begünstigt wird. Häufig kann dadurch ein sehr großer Beitrag zu den Kulturkosten gewonnen werden.

Neben der Waldweide läßt sich diese Nutzung auf der gleichen Fläche nicht ausüben.

Von besonderer Einträglichkeit wird die Grasnutzung da, wo das Surrogat für Roßhaare Carex brizoides oder Elymus europaeus (Seegras) wächst und gewonnen werden kann.

Ebenso können Farb- und Arzneipflanzen für die Bevölkerung von Wichtigkeit werden, während sie dem Waldbesitzer selten einen Ertrag gewähren.

§. 184.

Futterlaub.

Das Laub des Ahorns, der Esche, canadischen Pappel, Ulme, Linde u. s. w. kann als Viehfutter benützt werden, so lang es noch

saftig ist. Die Gewinnung geschieht entweder durch Abstreifen der Blätter von den Zweigen oder durch Abschneiden der feineren, frischen Triebe. Je nachdem die eine oder andere Art üblich ist, muß die Zeit der Nutzung verschieden seyn; die jungen Triebe werden am besten vor der zweiten Saftbewegung abgeschnitten, um diese dadurch gehörig zu verstärken, während das Laubstreifen am zweckmäßigsten erst Anfangs Septembers geschieht, wenn sich die Knospen vollständig entwickelt haben.

Die Nutzung kann am unschädlichsten stattfinden in jungen Mittel- oder Niederwaldschlägen durch theilweisen Aushieb der meist in viel zu großer Zahl hervorbrechenden Stockausschläge oder durch Entfernung minder werthvoller Holzarten, ferner beim Kopfholz- und Schneidelbetrieb und endlich auch im Hochwalde, wo aber kein so gutes Futterlaub gewonnen wird. Es ist natürlich nur ein Theil der Aeste wegzunehmen und deßhalb muß das Abhauen mit besonderer Vorsicht ausgeübt werden; womöglich durch zuverlässige, nicht im Dienst der Empfänger stehende Personen; die Empfänger können dann das Sammeln und Zusammenbinden der Zweige besorgen.

Das Laubstreifen kann man nur durch die Futterbedürftigen selbst vornehmen lassen, wobei dann aber eine strenge Ordnung und Aufsicht einzuhalten ist. Wo die Futterlaubgewinnung in einer Gegend eingeführt ist, da kann der Forstmann durch Anlage von Hecken um seine Waldungen, durch Begünstigung der Heckenanlage auf Feldern und Wiesen, durch Bepflanzung von Weiden und Oedungen, Wegen und Bächen mit Kopfholz viel zur Verminderung der Ansprüche an den Wald beitragen.

Der Futterwerth von Ende August geschneideltem trockenem Laub verhält sich nach A. Blok zu gutem Heu folgendermaßen:

2 Pfund	Laub	von	canadischen Pappeln	gleich 3 Pfund gutem Heu.
$2^1/_4$ „	„	„	Ahorn, Eschen, Buchen	
$2^1/_2$ „	„	„	Eichen, Linden, Hainbuchen	
$2^3/_4$ „	„	„	Erlen und Haselnuß	
3 „	„	„	Birken	

§. 185.

Benützung des Samens und der Früchte der Waldpflanzen.

Will man die Samen auf den Bäumen brechen und einsammeln, so muß man sorgfältig darauf Achtung geben, wann sie anfangen zu reifen; viele fliegen nämlich gleich, wenn sie reif sind, oder kurze Zeit nachher ab.

Die Gewinnung der kleineren Samen der Waldbäume muß

in der Regel durch Besteigen derselben geschehen, weil sie sich, nachdem sie abgefallen sind, nicht mehr leicht auf dem Boden sammeln lassen. Je nach der Höhe, Beastung und dem Standort der samentragenden Stämme ist dieß ein mehr oder minder beschwerliches Geschäft, das durch Zuhülfnahme von Leitern und Steigeisen einigermaßen erleichtert werden kann; letztere sind aber nur auf Bäumen mit sehr starker Borke, oder an solchen, die unmittelbar nachher gefällt werden, zu gestatten, weil der Stamm dadurch vielfach verletzt und namentlich zu Nutzholz minder brauchbar wird. Wenn die Bäume bestiegen sind, so werden die Zapfen oder Samendolden mit der Hand abgenommen und in einen Sack gebracht, oder man schüttelt bei schwereren, größeren Samen die Aeste und bringt jene zum Abfallen, während man sie unten in aufgelegten Tüchern auffängt, oder nachher zusammenkehrt, wobei natürlich viel Laub und dergleichen mit auf Haufen geschafft wird, welches durch Sieben von den Früchten getrennt und nachher wieder über der Fläche ausgebreitet werden muß.

Größere Samen, wie Bucheln und Eicheln werden öfters bloß aufgelesen, wenn die größte Zahl derselben von selbst abgefallen ist.

In Besamungsschlägen ist das Zusammenkehren jedenfalls nicht zu dulden, auch das Auflesen der Samen nur dann zu gestatten, wenn der Same in reichlicher Menge gerathen ist. Zum Theil ist es auch möglich, den Samen an gefällten Bäumen zu sammeln, wo es dann natürlich mit keiner großen Beschwerlichkeit verknüpft ist, nur hat man sich dabei zu hüten, daß nicht etwa unreifer Samen mit eingesammelt wird. Wo man die Samen in den Zapfen sammelt, da kann übrigens der nicht vollständig gereifte Samen in Zapfen noch nachreifen und seine volle Keimkraft erhalten.

In einzelnen Gegenden ist die früher allgemein üblich gewesene Mastnutzung durch Eintreiben von weidenden Schweinen noch sehr stark im Gebrauch, und es ist nur zu bedauern, daß die masttragenden Eichen und Buchen so selten geworden sind, nachdem ihr Surrogat, die Kartoffel, an Sicherheit und Ergiebigkeit so viel verloren hat.

Bei dieser Art der Nutzung sind ähnliche Vorsichtsmaßregeln zu treffen, wie sie oben bei der Weide angegeben wurden. Vor dem Eintrieb der Schweine sind namentlich diejenigen Orte zu bewahren, wo diese Thiere durch das Umwühlen des Bodens Schaden machen könnten, also Kulturen und Schläge mit jüngerem Nachwuchs; nur ein rasches Durchtreiben ist hier noch zu gestatten. Sollen die Schweine in dem Wald gemästet werden, so darf man nicht zu viele austreiben lassen; die Zahl ist natürlich sehr

verschieden, je nachdem die Mastfrüchte mehr oder weniger reichlich gerathen sind, je nachdem die Mastbäume nahe oder entfernt von einander stehen. Wenn man die Schweine Morgens und Abends wieder heimtreibt, so kann man oft auf 2—3 Morgen ein erwachsenes Schwein rechnen; es läßt sich aber hierüber schwer ein specieller Anhaltspunkt geben.

Von untergeordneter forstlicher Bedeutung ist die Gewinnung anderer Waldsamen und Früchte, z. B. zahme Kastanien, wildes Obst, Vogelbeeren, Kirschen, Nüsse und dergleichen, obwohl in manchen Gegenden damit eine schöne Nebeneinnahme geschaffen werden kann, wenn man z. B. Obstbäume an Alleen, oder im Mittelwald als Oberholz anzieht.

Auch die Beeren von Waldunkräutern können für den Unterhalt der Bevölkerung wichtig werden, wie z. B. die Heidelbeeren im Schwarzwald, welche entweder getrocknet verkauft, oder zur Destillation von Heidelbeergeist, oder zur Bereitung eines Saftes zum Weinfärben benützt werden; eine ähnliche Rolle spielen die Preißelbeere des sächsischen und böhmischen Erzgebirgs, womit ganz Norddeutschland versorgt wird, und wodurch ein schöner Arbeitsgewinn für die dortige Gebirgsbevölkerung abfällt.

Bei all diesen Arten der Samengewinnung hat man darauf zu sehen, daß die Sammler gehörige Ordnung einhalten und daß sie keine Beschädigungen an den nutzbaren Waldpflanzen verursachen. Es wird dieß erreicht durch Auswahl passender, zuverlässiger Personen und wo dieß nicht möglich ist, durch Ausstellung von Erlaubnißscheinen auf bestimmte Personen und auf bestimmte Zeit. Während der Samenreife kann natürlich mit der Gewinnung nicht ausgesetzt werden; wenn aber z. B. der Zweck der Besamung erreicht werden will, so muß man das Sammeln auf eine kürzere Zeit beschränken. Die Erlaubnißscheine werden oft umsonst, oft gegen Geld oder Naturallieferung verabreicht.

Das Ausklengen des Nadelholzsamens aus den Zapfen wird da und dort noch auf Rechnung des Waldeigenthümers betrieben, entweder im Kleinen durch Sonnenhitze, oder im Großen in Darranstalten, durch Ofenwärme, wo eine Temperatur von 30—35° R. längere Zeit auf die Zapfen einwirkt, bis sie aufspringen. Der Samen fällt theils von selbst aus, theils wird er durch Rütteln und Sieben der Zapfen zum Ausfallen gebracht; im heißen Raum darf er nicht lange liegen bleiben. — Der Samen wird auf luftigen Böden anfänglich in dünnen Schichten aufgeschüttet, und von Zeit zu Zeit noch gewendet; später bringt man ihn in größere Haufen.

Das Abflügeln des Fichten- und Kiefersamens geschieht erst kurz vor dessen Verwendung; der Same wird leicht angenetzt, nachher in Säcken gedroschen und hierauf von den Flügeln gereinigt durch Werfen oder in einer Putzmühle. — Das Netzen schadet oft dem Samen; es wird nicht nöthig, wenn man denselben in einer gewöhnlichen Mühle durch einen sogenannten Gerb- oder Schälgang gehen lassen kann. Diese Gerbgänge dienen dazu beim Spelz die Körner von der Spreu zu trennen.

§. 186.

Gewinnung der Baumsäfte.

Die flüssigeren Säfte werden durch Anbohren der Stämme gewonnen, wodurch natürlich der Stamm sehr beschädigt und wenigstens ein Stück davon zu Nutzholz untauglich wird, wenn er noch längere Zeit nach dem Anbohren stehen bleiben soll. Hauptsächlich werden Birken und Ahorn angebohrt, um aus ihrem Saft ein Getränke oder Zucker zu gewinnen. Es ist zu dem Zweck nothwendig, daß man die Löcher etwas höher über dem Boden einbohrt, weil der Saft im untersten Theil des Stamms wässeriger ist. In das eingebohrte Loch wird ein Röhrchen gesteckt, aus welchem der Saft in ein untergestelltes Gefäß ausfließt.

Die Lärchenstämme werden ebenfalls angebohrt, um den sogenannten venetianischen Terpentin zu gewinnen. Hiebei wird aber das Loch fest verschlossen und der Terpentin von Zeit zu Zeit ausgeschöpft. Es darf dabei ein Stamm nicht weiter als 2—3 Löcher bekommen. Der Saftausfluß beginnt an schönen, sonnigen Tagen oft schon im Februar, und dauert 4—6 Wochen, wobei man dann natürlich die untergestellten Gefäße rechtzeitig leeren muß, damit der Saft nicht durch Gährung an Zuckergehalt verliert.

Die harzigen Säfte der Nadelhölzer sind unter unsern Verhältnissen von größerer Bedeutung. Das meiste Harz liefert die Fichte.[1] Die Stämme werden zu diesem Zwecke angerissen, indem man mit einem scharfen, gebogenen Eisen einen Streifen Rinde mit einem einzigen Zug herausschneidet, damit an den Rändern dieser sogenannten Lachen der Saft ausfließt und sich unter Einwirkung des Sauerstoffs der Luft in Harz verwandelt. Da wo die Holzproduktion durch die Harznutzung nicht ganz in den Hintergrund gedrängt werden soll, dürfen die Stämme erst in einem Alter von 60—80 Jahren angerissen werden; man darf ihnen auf 1 Fuß Umfang je eine Lache geben. Bei schwächeren Stämmen,

[1] Forst- und Jagdzeitung 1859, Januarheft.

die lange Zeit geharzt werden, gibt man anfangs weniger Lachen, und läßt auf einer oder zwei Seiten einen größeren Raum frei, um später neue Lachen dort anbringen zu können. Die Lachen müssen so angelegt werden, daß sie das Eindringen des Wassers nicht gestatten, um der Fäulniß keinen Vorschub zu leisten; sie bekommen eine solche Länge, daß ihr oberes Ende noch gut mit der Hand erreicht werden kann; über dem Boden müssen sie so hoch erhaben seyn, daß durch den Regen keine Unreinigkeit hineingeschlagen werden kann.

Die passendste Jahreszeit des Anlachens ist der Vorsommer. Wenn der frisch angeharzte Stamm zwei Jahre lang gestanden hat, und auch später je im zweiten Jahre wird das Harz abgenommen; es geschieht dieß im Sommer, am besten im Monat Juni; zuerst wird das in der Lache befindliche Harz mit einem gekrümmten Messer sorgfältig und rein herausgekratzt, wobei man es in ein untergehaltenes Gefäß von Rinde oder in ein mittelst eines hölzernen Reifs offen erhaltenes Säckchen fallen läßt, dabei ist Sorge zu tragen, daß keine Lache übergangen und kein Harz zerstreut wird. Hierauf wird das aus der Lache herausgetretene, am Stamm heruntergeflossene Harz besonders gesammelt und bei dieser Gelegenheit werden alle vier Jahre die Lachen wieder aufgefrischt, indem man an den Rändern die hereingewachsene Rindenwulst und das ausgetrocknete Holz wegschneidet. Das bei dieser Gelegenheit gewonnene Flußharz ist ein viel geringeres Produkt, als das Lachenharz.

Die Schwarzkiefer wird in den Monaten Februar und März angerissen; die Lachen erhalten bei ihr unten eine in den Stamm eingehauene, napfförmige Vertiefung, worin sich das leichtflüssigere Harz sammelt. Dieses wird im Frühling und Sommer je nach 8—14 Tagen ausgeschöpft. Die Lachen werden 1—2 mal in der Woche vergrößert, das Scharren des Harzes an den Wänden der Lachen wird jeden Herbst oder Winter nöthig.[1]

Die Harznutzung wird theils durch Verpachtung, theils in Selbstadministration betrieben. Letztere ist in der Regel für die Waldungen schonender, denn bei der Verpachtung kann man doch nicht alle Sicherheitsmaßregeln streng durchführen, um das Anharzen zu junger oder schöner Nutzholzstämme, oder die schädliche Erweiterung der Lachen zu verhindern. Bloß da, wo das Fichtenholz wenig Werth hat, kann man die Verpachtung gestatten; sie geschieht in der Regel der Stammzahl nach.

[1] Vgl. Miklitz Forstliche Haushaltungskunde. Wien, Braumüller. 1859.

Das Harz wird über einem langsamen Feuer geschmolzen und mit Hülfe einer Presse durch Säcke filtrirt, worauf es in hölzerne Kübel gefüllt und in diesen, nachdem es festgeworden, verschickt wird.

§. 187.

Die Baumrinde.

Die Rinden werden meistens zum Gerben des Leders benützt; vorzüglich dient hiezu die Eichen- und Fichtenrinde, seltener Erlen- und Birkenrinde. Die Eichenrinde,[1] namentlich die von der Traubeneiche, ist zur Rothgerberei am gesuchtesten und für manche Zwecke, z. B. zur Fabrikation des Sohlleders bis jetzt unentbehrlich; zu 1 Ctr. Leder hat man 6 Ctr. Eichen-, Glanz- oder 8 Ctr. Grobrinde nöthig. Der Gerbestoff findet sich in den lebenden Bastschichten und deßhalb ist die Rinde von üppig erwachsenen, jüngeren Stämmen und Stockausschlägen, welche noch keine abgestorbene Borke hat, am werthvollsten; man nennt diese Sorte Glanz- oder Spiegelrinde, im Gegensatz zur Grobrinde oder rauhen Rinde älterer Stämme, welche vor der Verwendung in den Gerbereien von der abgestorbenen Borke befreit werden muß; deßhalb ist auch die halbrauhe Rinde am wenigsten gesucht, weil sich die abgestorbene Borke nicht wohl davon trennen läßt, somit die Lohe viele unnütze Beimengungen erhält, also auch nicht so intensiv wirken kann. Die Glanzrinde wird in Niederwaldungen, die vorherrschend zu diesem Zweck bestimmt sind, erzogen, und gewährt oft einen viel höheren Geldertrag, als das Holz. Der Gerbstoffgehalt steht im geraden Verhältniß zur Dicke der Rinde.

Die Rindengewinnung beschränkt sich auf die Zeit des ersten Safttriebs, weil in dieser Periode die Trennung vom Holz am leichtesten zu bewirken ist und die Rinde den meisten Gerbstoffgehalt zeigt.

Wenn die Rinde stark beregnet wird, so entzieht ihr das Wasser einen Theil des Gerbstoffgehalts, deßhalb ist es gut, wenn man während des Schälens trockenes Wetter hat. Dabei ist übrigens zu bemerken, daß die Rinde um so bälder in feste Verwachsung mit dem Holz übergeht, je sonniger die Lage und je trockener die Witterung ist, man muß also danach sich richten, um rechtzeitig die nöthige Zahl von Arbeitern zu gewinnen.

Die gewöhnlichste Art des Schälens ist die, daß man das Holz fällt, das schwächere bis zu 5 oder 6 Zoll Dicke, soweit es zum Brennen bestimmt ist, in die gewöhnlichen Trümmer zerlegt,

[1] Allgem. Forst- und Jagdzeitung. 1863. S. 347.

diese Trümmer auf zwei entgegengesetzten Seiten leicht klopft und dann die Rinde mit der Hand ablöst; das Klopfen bewirkt übrigens immer einen Verlust von Gerbestoff, weil dadurch der Saft aus der Rinde herausgedrückt wird.

Es darf nie mehr Holz gefällt werden, als man in einem Tag schälen kann, weil sich sonst die Rinde nicht mehr löst. Soll stärkeres Holz geschält werden, so schneidet man der Länge des Stammes nach mit der Axt die Rinde bis auf's Holz durch, und schiebt dann den Lohschlitzer (ein kurzes, spatelförmiges, 2—3 Zoll breites, 1 Fuß langes Eisen mit einem ebenso langen hölzernen Stiel) zwischen der Rinde und dem Holz ein, hilft mit der Hand nach und bekommt so die Rindenstücke in möglichst unverletztem Zustande.

Nach dem Schälen wird die Rinde getrocknet, wobei sie annähernd $^1/_3$ Gewicht verliert. Das Trocknen geschieht am zweckmäßigsten auf kleinen Gerüsten auf Stangen, welche 2—3 Fuß vom Boden horizontal über vier Pfähle gelegt werden. Die Rinde wird mit der äußeren Seite nach oben gedreht, weil sie so das Wasser am wenigsten annimmt. Bei kaltem oder feuchtem Wetter muß man sie öfters wenden, die unten liegenden Stücke nach oben bringen; oder man legt sie von Anfang an etwas dünner, so daß höchstens zwei Lagen auf einander kommen; eine Aufschichtung von 4—5 Lagen über einander ist als eine ziemlich dichte zu betrachten und nur bei ganz gutem Wetter zulässig. Wenn die einzelnen Rindenstücke sich nicht mehr zusammenbiegen lassen, sondern abbrechen, so haben sie den gehörigen Grad der Trockenheit erreicht.

Das Trocknen der Rinde durch Anlehnen an stärkere, liegende Stämme, an Stöcke und dergleichen ist ganz unzweckmäßig, weil die untere, mit der Erde in Berührung befindliche Hälfte nie vollständig austrocknen kann. Ebenso ist das Trocknen in sogenannten Böcken, wo man die Rinde in 2 Gabeln wie bei einem Sägbock einlegt, nicht zweckmäßig. — Neuerdings baut man in den größeren Schälwaldungen eigene Trockenschuppen, die sich gut bezahlt haben. Auch deckt man die Rinde mit getheerten Tüchern; hält aber der Regen längere Zeit an, so schimmelt darunter die Rinde leicht.

Das Schälen der Stämme, so lang sie noch stehen, ist zu theuer und man gewinnt nur einen Theil der benutzbaren Rinde.

Das Geschäft des Schälens wird entweder auf Rechnung der Forstverwaltung oder auf Rechnung der Rindenkäufer betrieben. In letzterem Fall geschieht die Fällung und Aufarbeitung des Brenn- und Nutzholzes durch zuverlässige Holzhauer auf Rechnung des Waldeigenthümers. Beim Schälen hat man darauf zu sehen, daß auch

die kleineren, glatten Zweige bis zu 1 Zoll Durchmesser noch geschält werden.

Die Rinde wird, nachdem sie getrocknet ist, entweder in Klafter gesetzt oder in Gebunde gebracht. Beide Methoden sind sehr unsicher, weil der Gehalt einer Klafter oder Büschel sehr verschieden ist, je nachdem dicht oder weniger dicht gesetzt oder gebunden wurde; die Abgabe nach dem Gewicht ist das Beste, weil dabei jeder Theil genau weiß, was er abgibt und was er erhält. Die Bestimmung des Trockenheitsgrades kann man ganz ohne Anstand den Käufern überlassen, so lang es sich von der Austrocknung im Freien handelt, denn ein einziger Regen macht die Rinde viel schlechter, als der Gewichtsverlust durch einen warmen Tag sie wohlfeiler macht; deßhalb werden die Käufer nie zögern, sie rechtzeitig in Empfang zu nehmen und wiegen zu lassen. Bei dieser Art von Uebergabe muß nicht gerade alle Rinde gewogen werden; wenn die Büscheln gleich gemacht sind, so genügt es, von 100 Stück 2 bis 5 zu wiegen und davon die Durchschnittszahl für die übrigen gelten zu lassen.

Wo das Nadelholz mit Rücksicht auf seinen Gebrauchswerth als Nutzholz geschält werden muß, da kann man die Rinde von Fichten zum Gerben verwenden, wogegen die von Tannen ein sehr geschätztes Brennmaterial abgibt. Auch diese Rinde muß vor dem Aufsetzen ins Klafter getrocknet werden, nur ist dabei keine so große Sorgfalt nöthig.

Die Rinde von Linden wird zur Bastbereitung gesucht, man trennt durch eine Art Wasserröste, wie beim Hanf, die äußere Borke von dem Bast und benützt diesen zu verschiedenen gröberen Flechtwerken.

Die falsche Oberhaut von der Birkenrinde wird zur Dosenfabrikation verwendet, wobei häufig die gesunden stehenden Stämme stark mitgenommen werden, wenn die Abgabe dieses Materials aus den Schlägen nicht thunlichst erleichtert wird.

§. 188.

Die Leseholznutzung.

Die auf dem Stock dürr werdenden kleineren Stämmchen bis zu 2 und 3 Zoll Durchmesser, die abfallenden Aeste und kleineren Zweige, die in den Schlägen zurückbleibenden Späne und sonstige Abfälle gehören zu dem Leseholz; eine Nutzung, die dem Waldeigenthümer zwar in der Regel nichts einträgt, aber dennoch von ihm gestattet werden muß, weil sie den ärmeren Anwohnern der Forste

unentbehrlich ist und im Fall ihrer Verweigerung die bedeutenderen Holzfrevel mehr überhand nehmen würden. Es ist daher nothwendig, an dieser Holznutzung nur solche Leute Theil nehmen zu lassen, welche wirklich bedürftig sind und welche sich gröberer Holzfrevel enthalten. Ueber die zuläßige Zahl der Leseholzsammler läßt sich nichts Bestimmtes angeben, es kommt dieß auf die Art der Waldbestockung, auf die Führung der Durchforstungen, auf die Gewohnheit, sich mit stärkerem oder schwächerem Holz zu begnügen, und auf den Holzbedarf an. Die betreffenden Personen müssen Erlaubnißscheine erhalten, welche sie bei Ausübung der Nutzung stets bei sich tragen sollen und welche nie von zwei oder mehreren Personen gleichzeitig benützt werden dürfen. Die Nutzung ist auf bestimmte Wochen- oder Monatstage zu beschränken; zweckmäßig ist es, wenn man den Winter durch einen öfteren Zutritt gestattet, als im Sommer, wo der Holzbedarf geringer ist und auch die nöthige Zeit dazu fehlt. Es ist wegen der etwa auf diese Holztage fallenden Feiertage Vorsorge zu treffen, daß dafür der folgende Tag gelte. Die Benützung von schneidenden Werkzeugen und von Fuhrwerken ist da, wo ein großer Zudrang zu dieser Nutzung stattfindet, nicht zu gestatten. Um das Freveln von Bindeweiden zu verhindern, kann verlangt werden, daß die Leseholzsammler Stricke mit in den Wald nehmen.

In der Regel sind nur die Schläge, während sie im Betrieb sind, den Leseholzsammlern zu verbieten, und Saaten oder Pflanzungen in den ersten 20—30 Jahren. Ebenso ist das Besteigen der Bäume nicht zu gestatten, namentlich nicht der Gebrauch von Steigeisen. Um die Bedürftigsten für diese Nutzung auswählen zu können, ist es gut, wenn man sich dieselben von der Gemeindebehörde bezeichnen läßt, doch darf man solche Verzeichnisse nicht ohne Kritik hinnehmen, und wenn zu Viele darin aufgenommen sind, so muß man die Zahl der Leseholztage vermindern. Kann man im Mai und Juni die Nutzung ganz aussetzen, so hat dieß manche Vortheile für den Wald und die Schonung der nützlichen Vögel.

§. 189.

Landwirthschaftlicher Einbau. [1]

Ueber die Nützlichkeit oder Schädlichkeit des vorübergehenden Einbaues landwirthschaftlicher Gewächse in den Waldboden wird immer noch gestritten, und je mehr sich beide Parteien in Extremen

[1] Heinrich Fischbach, Professor der Forstwissenschaft an der Akademie in Hohenheim. Ueber Lockerung des Waldbodens. Stuttgart 1858.

bewegen, je weniger ist eine Vereinigung ihrer theoretischen Ansichten und Behauptungen zu hoffen. Zum Glück ist die Frage bereits unter mancherlei Verhältnissen praktisch gelöst und es liegen von allen Seiten Erfahrungen vor, daß der landwirthschaftliche Zwischenfruchtbau in vielen Lokalitäten den Forstbetrieb wesentlich unterstütze, das Geldeinkommen aus den Waldungen erhöhe und der Bevölkerung eine erwünschte Unterstützung gebe, um die nöthigen Nahrungsmittel sich zu bauen und Gelegenheit zu nützlicher Arbeit zu erhalten.

Es gibt einzelne Gegenden in Deutschland, wo der Einbau landwirthschaftlicher Gewächse in Niederwaldungen schon seit undenklichen Zeiten besteht, und wo es nur einiger Modifikationen bedurfte, um diese Nebennutzung zweckmäßig zu regeln. Hieher gehören die Hackwaldungen des Odenwalds,[1] die Hauberge im Siegenschen und ähnliche Kulturarten im Kinzigthal. Die Niederwaldungen bestehen hier meist aus Eichen, von denen man in 15- bis 20jährigem Umtrieb die Rinde gewinnt. Nach dem Abtrieb wird der Unkrautfilz abgeschält, und nachdem er getrocknet ist, mit den zurückgebliebenen Reisern in meilerartigen Haufen langsam verbrannt. Sodann wird die Asche über die ganze Fläche gleichmäßig verbreitet und im ersten Sommer gewöhnlich noch Heidekorn oder Buchweizen ausgesät, mit der Asche eingehackt und im gleichen Sommer geerntet. Gleich nach der Ernte wird Winterroggen gesät, untergehackt und kommt im nächsten Sommer zur Reife, worauf dann kein Fruchtbau mehr stattfinden kann, weil die Ausschläge schon zu groß werden. Mit dieser letzten Aussaat kann auch Birken- oder Forchensamen, oder Eicheln untergebracht werden. Beim Einernten ist die gehörige Rücksicht zu nehmen auf die Samenpflanzen und Stockausschläge, ebenso auch beim Einhacken der Saat. Wo sich die Ausschläge zu sehr ausbreiten und dadurch der Frucht schaden, kann man sie zusammenbinden, damit sie weniger Raum einnehmen; es ist dieß auch für die Ausschläge selbst von Vortheil. Diese Art des landwirthschaftlichen Zwischenfruchtbaus ist nur in Niederwaldungen zuläßig.

In Hochwaldungen dagegen, welche künstlich verjüngt werden, findet unter dem Namen Waldfeldbau oder Röderlandbetrieb eine andere Modifikation dieser Nebennutzung statt, in der Weise, daß nach dem kahlen Abtrieb das Stock- und Wurzelholz vollständig gerodet und der Boden auf $^1/_4$ bis $^3/_4$ Fuß Tiefe umgebrochen wird, worauf sodann der Einbau von Halm- oder Hackfrüchten erfolgt;

[1] Jäger, Die Land- und Forstwirthschaft des Odenwalds. Darmstadt 1843.

nach Umständen (auf gutem kräftigem Boden) wird die forstliche Kultur bis ins zweite Jahr nach dem Abtrieb verschoben und so lange die landwirthschaftliche Nutzung ausschließlich betrieben. Auf minder kräftigem Boden werden gleich mit dem ersten landwirthschaftlichen Einbau die Waldpflanzen in Reihen eingesetzt, selten gesät und dann zwischen den Reihen noch einige Jahre landwirthschaftliche Gewächse gebaut. Eine angemessene Abwechslung zwischen Halm- und Hackfrüchten ist dabei besonders erwünscht und auch für die Waldpflanzen vortheilhaft, weil dann während dieser Zeit das Unkraut nicht so überhand nehmen kann. Kommt die Kultur mehr in die Höhe, oder würde der Boden zu sehr erschöpft, so hört der Einbau auf, nachdem er im Ganzen 1 bis 4 Jahre gedauert hat. Man läßt nun auf dem Boden eine Grasnarbe sich bilden und benützt dann das Gras als Futter oder Streu.

Diese Nutzungen werden entweder mit Ein- oder Ausschluß der Stock- und Wurzelholzgewinnung verpachtet, im letzteren Fall muß aber dafür gesorgt werden, daß dasselbe in bestimmter, möglichst kurzer Frist vollständig entfernt werde.

Bei der Verpachtung ist der Bau genau vorzuschreiben, und wegen der forstlichen Kulturen sind geeignete Vorbehalte zu machen, namentlich ist dieß bei Saaten nothwendig, weil sie z. B. in Sommerfrucht und zwischen Hackfrüchten besser gedeihen, als in Winterfrucht; ferner in Beziehung auf Schonung der Kultur bei der Bearbeitung und bei der Ernte.

Die Dauer der landwirthschaftlichen Nutzung ist nach dem Kraftzustand des Bodens zu bemessen, jedenfalls nicht zu lang zu gestatten, weil dieß sehr nachtheilig ist. Derartige Fehler haben in einzelnen Gegenden das ganze Verfahren in Mißkredit gebracht.

Wo man größere Sorgfalt in Behandlung der Kulturen verlangt, kann man die einzelnen Parzellen an zuverläßige Personen abgeben; oder man nimmt den ganzen Betrieb in Selbstverwaltung, wobei natürlich die größte Schonung und Rücksicht auf die Forstkultur möglich ist.

An steilen Hängen, auf felsigem sumpfigem Boden ist diese Nebennutzung nicht zuläßig; ebenso nicht bei einzelnen Holzarten, z. B. der Weißtanne. Wo es an Arbeitern fehlt, und wo der Boden zu erschöpft ist, muß ebenfalls davon Umgang genommen werden.

§. 190.

Steine und Erden.

Die Gewinnung von Steinen zum Hoch-, Wasser- und Straßenbau ist überall von großem Werth und muß im allgemeinen Interesse

nach Kräften befördert werden. Ebenso sind die verschiedenen Lehm-, Thon-, Mergel- und sonstige Erdarten zur Unterstützung der Gewerbe und der Landwirthschaft in vielen Gegenden von Wichtigkeit, so daß der Waldeigenthümer diese Nutzungen nicht wohl hindern kann, auch wenn er keinen Gewinn dabei macht.

Die Abgabe der Steine ist natürlich auf die Lokalitäten beschränkt, wo sie in geeigneter Qualität leicht zu bekommen sind; sie werden selten auf Rechnung des Waldeigenthümers gewonnen. In der Regel wird eine gewisse Fläche durch Verpachtung auf bestimmte Zeit an irgend einen Unternehmer vergeben.

Man hat entweder Findlinge oder Bruchsteine. Erstere werden dem Wagen, oder dem Kubikraum nach abgegeben, manchmal auch nach der Fläche, wenn sie in größeren Massen beisammen liegen. In jenen Fällen sind geeignete Controlemaßregeln anzuordnen; ferner ist zu bedingen, daß keine Steine ungezählt oder ungemessen abgeführt werden; daß beim Brechen, Anrücken an die Wege und bei der Abfuhr auf den Wegen kein Schaden geschehe, daß die vorgeschriebenen Wege bloß bei erlaubter Zeit befahren werden, daß nach dem Ausbrechen gefährliche Löcher wieder entsprechend ausgefüllt werden.

Beim Verpachten von Steinbrüchen ist die Größe der Fläche und die Zeitdauer des Pachts genau zu bestimmen, es sind Vorschriften zu geben über die Art der Ausnutzung, wie tief sie erfolgen, ob die ganze Fläche vollständig benützt werden dürfe, oder ob der Unternehmer die Böschungen, welche den umgebenden Grund und Boden gegen Abrutschen sichern sollen, auf der gepachteten Fläche anzulegen habe; ferner ist zu bedingen, daß die Ausnutzung regelmäßig geschehe, daß der Abraum auf einen bestimmten Platz gebracht werde, ob der Steinbruch nachher offen bleiben, oder ob er eingeebnet werden solle; im letzteren Fall sind die Böschungswinkel genau zu bezeichnen. Im Allgemeinen ist Vorsorge zu treffen, daß die angrenzenden Bestände nicht beschädigt werden, daß die Abfuhr der Steine auf bestimmten Wegen geschehe; ob bei frequenteren Brüchen der Weg vom Pächter theilweise, oder ausschließlich unterhalten werden soll, ist namentlich zu bestimmen und sich Garantie zu verschaffen, daß der Weg vom Pächter des Steinbruchs auch zu anderen Zwecken in gutem Stand erhalten werde. Ferner kann bedungen werden, daß der Pächter für seine Arbeiter Garantie leiste, die nöthigen Einfriedigungen des Bruchs herstelle, die Wasserableitung gehörig regulire und so fort. Die Bezahlung des Pachtgeldes hat in der Regel im Voraus zu geschehen; bei Ausmessung desselben ist als Minimum für den Waldbesitzer zu bedingen die

aus dem Holzbestand entgehende Rente, die Kosten des künftigen Wiedereinbaues und der etwaigen Wegunterhaltung.

Die Abgabe von Lehm, Thon, Sand, Mergel &c. zu gewerblichen und anderen Zwecken kann nach den gleichen Grundsätzen geschehen und muß unter Umständen besonders erleichtert werden, wenn es sich davon handelt, ein holzverzehrendes Gewerbe zu unterstützen, oder der Landwirthschaft mit Düngermaterial auszuhelfen.

Die Benützung von Waldhumus zu den Zwecken der Gärtnerei ist in manchen Gegenden bedeutend, sie schadet noch mehr wie die Streunutzung, weil in der Regel nur auf den mageren Böden die verlangte Qualität Erde gefunden wird; die bei der Laubstreunutzung gegebenen Regeln gelten auch hier, nur müssen nach jeder Benützung größere Pausen gemacht werden.

§. 191.

Torfnutzung. [1]

Der Torf ist das Produkt eines unter Wasser, bei theilweisem Abschluß der Luft vor sich gehenden langsamen Verkohlungsprocesses. Der Torf findet sich in sumpfigen Niederungen der gemäßigten und kälteren Zone, oder in feuchten Hochlagen. Er ist an der Oberfläche zu erkennen durch das Vorkommen der sogenannten Torfpflanzen, namentlich des Wollgrases, der verschiedenen Torfmoose und einiger anderen Kräuter und Stauden. Der Torf kommt nicht überall in gleicher Güte und gleicher Mächtigkeit vor. Ehe man zur Benützung dieses Materials schreitet, ist es nothwendig, sich über diese zwei Punkte genau zu unterrichten.

Man unterscheidet zweierlei Arten von Torf, den sogenannten Stechtorf und Streichtorf; ersterer enthält die abgestorbenen Pflanzentheile noch ziemlich in ihrer ursprünglichen Form; während letzterer eine gleichmäßige breiartige Masse bildet. Letzterer hat in der Regel mehr Heizkraft und ist deßhalb gesuchter, obwohl seine Gewinnung und Herstellung theurer zu stehen kommt.

Der Ausnutzung eines Torflagers muß die Entwässerung vorausgehen, wobei weniger die Oberfläche des Torffeldes, sondern hauptsächlich die der nächstfolgenden Schichte (des Liegenden) zu ermitteln ist. Der Torf wird in der Regel so tief abgebaut, als das Lager mächtig ist, weil die untersten Schichten die besten sind. Die Benützung des Torfs muß nach einem festen Plan geschehen und es

[1] A. Vogel, Der Torf. Entstehung, Gewinnung, Bearbeitung, Verkohlung &c. Braunschweig, Westermann. 1859. G. Proß, Anleitung zur Torfwirthschaft. Karlsruhe, Braun. 1859.

darf namentlich nicht zuerst bloß denjenigen Stellen nachgegangen werden, auf welchen der beste und meiste Torf zu hoffen ist, weil sonst die übrigen leicht unzugänglich werden und die spätere Benützung der abgebauten Fläche zu anderen Zwecken ganz vereitelt werden könnte.

Vor der eigentlichen Torfgewinnung ist zunächst die oberste, unbrauchbare Schichte zu entfernen, dann wird der Stechtorf mit besondern Instrumenten ausgestochen, so daß die einzelnen Stücke nicht zu lang und breit werden, weil sie sonst leicht zerbrechen würden; ebensowenig dürfen sie zu dick werden, um das Austrocknen nicht zu sehr zu verzögern. Die Dimensionen sind gewöhnlich in jeder Gegend festbestimmt und es kann davon nicht einseitig abgegangen werden.

Nach dem Stechen wird der Torf getrocknet, was in der Regel in freier Luft geschieht, indem man ihn zuerst einzeln mit dem schmalen Rand auf den Boden legt und dann in Häufchen so aufsetzt, daß die Luft nach allen Seiten durchziehen kann; manchmal setzt man die frischen Ziegel gleich auf Häufchen. In sehr feuchtem Klima aber ist es nothwendig, eigene Trockengerüste oder Trockenschuppen zu erbauen, in denen die Austrocknung vorgenommen werden kann.

Der Streich-, Strich- oder Formtorf wird aus einer gleichförmigen, in breiartigem Zustand vorkommenden Torfmasse gewonnen; indem man dieselbe ausschöpft, das Wasser etwas davon ablaufen läßt, wohl auch durchknetet, wo sie nicht ganz gleichartig gemischt vorkommt und dann in Formen einstreicht. Das Trocknen erfordert mehr Sorgfalt und geschieht gewöhnlich in bedeckten Trockenschuppen.

Der Franzose Challeton in Montauger zerreibt den Torf unter Zutritt von Wasser zu einem feinen Brei, läßt dann die Torftheilchen in einem Bassin mit horizontalem Boden sich niederschlagen und nach Ablauf des Wassers trocknen, wodurch eine festere, leichter transportablere Masse mit intensiverer Heizkraft gewonnen wird.

Die Heizkraft des Torfs entspricht meistens seinem Gewicht; je schwerer eine Torfart ist, um so mehr Wärme entwickelt sie, gleichen Trockenheitsgrad und Aschengehalt vorausgesetzt. Uebrigens ist zu beachten, daß die sehr bedeutenden Aschenrückstände der Anwendung des Torfs manche Schwierigkeit in den Weg legen.

Die Benützung ausgebauter Torflager zu Ackerfeld ist in der Regel wenig rentabel, eher lohnt sich die Anlage von Wässerwiesen, namentlich, wenn man Kalk und Mergel nicht zu theuer

zu zahlen, oder kalkhaltiges Wasser in der Nähe hat. Auch Schilfanpflanzungen können einträglich werden, wo dieses Material zu Verblendung der Häuser, oder als Streusurrogat Absatz findet.

Zu Waldanlagen eignet sich ausgebautes Torffeld ebenfalls; Fichten, und auf tiefgründigem Boden Erlen geben gute Erträge.

Auch auf Torf selbst wachsen Waldbestände, namentlich Fichten; vgl. Verhandlungen des sächsischen Forstvereins 1857.

§. 192.

Gewässer.

Die gewöhnlichste Benützung der in den Waldungen vorkommenden Gewässer findet statt zur Flößerei, zur Fischerei, zum Betrieb industrieller Unternehmungen, wobei hauptsächlich die Sägmühlen den Forstmann interessiren. Ferner zur Bewässerung für land- und forstwirthschaftliche Zwecke.

Was die Benützung zur Flößerei betrifft, so ist schon oben das Nähere darüber gesagt. Die Fischerei wird in der Regel verpachtet und wirft bei der seitherigen Behandlungsweise einen geringen Ertrag ab. Vielleicht gewährt die Einführung der künstlichen Fischzucht mehr Erfolg und sie scheint geeignet, ein nicht unbedeutendes Nebeneinkommen aus diesem Theil des Waldeigenthums zu sichern.

Die Abgabe von Wasserkräften zu industriellen Zwecken liegt zwar im allgemeinen Interesse; aber nicht immer läßt sie sich vom forstlichen Standpunkt billigen, weil häufig dadurch Ansiedlungen hervorgerufen werden, in deren Gefolge die Waldungen vielfach gefährdet werden. Sägmühlen dagegen können dem Waldeigenthümer sehr vortheilhaft werden, um die Verwerthung seiner Produkte leichter zu ermöglichen, nur muß er sie entweder in Selbstadministration nehmen, oder noch besser an zuverlässige Leute verpachten.

Die Ueberlassung der Gewässer zum Zweck der Bewässerung von Wiesen außerhalb des Waldes kann indirekt von großem Nutzen für die Forste seyn, weil dadurch das Erzeugniß an besserem Futter gesteigert und das schlechtere Material mehr zur Streu verwendet wird. Eben deßhalb ist auch die Anlage von Wässerungswiesen in geeigneten Lokalitäten des Waldes von großem Werth, und da sie in der Regel viel mehr eintragen, als der rentabelste Wald, so haben sie auch einen genügenden direkten Nutzen.

Auch zur Ueberschlammung von öden Kies- und Moorflächen kann man die Gewässer benützen, wie z. B. die bayerische Salinen-

forstverwaltung ein großes, bloß mit Legforchen bestocktes Moor auf diese Weise in ein für Fichten, Birken und Erlen taugliches Land umgewandelt hat.

§. 193.

Die Jagd.

In den meisten Fällen ist die Jagd nur noch von ganz untergeordneter Bedeutung und für die Forstkultur hat dieß auch seine Vortheile, obwohl der Forstmann stets ein Interesse daran haben wird, daß die leichtfüßigen Bewohner des Waldes jener Kultur, die alle Welt beleckt, nicht vollends ganz zum Opfer fallen. Als eine forstliche Nebennutzung ist die Jagd ganz am Platz; sie gehört aber auch hauptsächlich in den Wald und wo große, zusammenhängende Forste vorkommen, da kann sie bei einem mäßigen Wildstand ohne Schaden betrieben werden. Wenn auf 30—50 Morgen ein Reh, auf 100—200 Morgen ein Stück Hochwild kommt, so wird dieß mit der Forstkultur in solchen Gegenden wohl vereinbar seyn.

Die Jagd wird theils in Selbstverwaltung genommen, theils verpachtet. In letzterem Fall hat man im Interesse der Erhaltung eines mäßigen Wildstands dafür zu sorgen, daß die Pachtdistrikte nicht zu klein gemacht werden, nicht unter 8—10,000 Morgen, daß die Pachtzeit eine längere Periode von 6—8 Jahren umfasse, daß die Schon- und Hegezeiten strenge eingehalten werden. Als Schutzzeiten gelten gewöhnlich bei dem Hirsch Anfang Julis bis Mitte Oktobers, beim Thier Anfang Oktobers bis Anfang Januars, beim Rehbock Anfang Juni bis letzten Januar, bei der Rehgaise (Ricke) im September, Oktober und November, beim Hasen Anfang September bis Ende Januar.

Daß die Füchse geschont werden, verlangt die wichtige Rücksicht auf land- und forstwirthschaftliche Kultur, weil sie hauptsächlich den Mäusen und schädlichen Insekten nachstellen. Ebenso müssen die Boussarde, die Weihen und Eulen (mit einziger Ausnahme des Schuhu) in besonderen Schutz genommen werden. Für viele Gegenden ist es nothwendig, auch eine Schonung der Singvögel strenge zu verlangen, denn nicht überall lassen sich die Jagdliebhaber von der Harmlosigkeit und Nützlichkeit dieser Thiere überzeugen, und nur zu häufig fallen sie in Ermanglung eines edleren Wildes der Mordlust nutzlos zur Beute.

Besondere Vorsicht ist beim Verpachten nothwendig, daß gegen das Ende der Pachtzeit die Jagd nicht zu stark beschossen werde; in Württemberg suchte man dieß unter der früheren Gesetzgebung

(vor 1848) dadurch zu verhindern, daß man den Pächter verbindlich machte, nach Ablauf seines Pachts 5 Jahre lang den etwaigen Mindererlös aus dem Pachtobjekt zu decken.

Die zur Hege des Wildes nothwendigen Einrichtungen sind genau zu bezeichnen und dürfen ohne Einwilligung des Waldeigenthümers nicht erweitert oder verändert werden, wie überhaupt die Jagdnutzung stets der Forstnutzung unterzuordnen ist.

Die weiter zu treffenden Maßregeln sind mehr landespolizeilicher Natur, obwohl sie auch theilweise der Jagd nützen, oder ihre Ausübung modificiren können. So z. B. die Vorkehrungen gegen Wildschaden auf den Feldern, die gegen reißende Thiere; die Bestimmungen über die Beschränkung der Concurrenz beim Pacht auf bestimmte Personen, welche die nöthige Garantie bieten, daß sie keinen Mißbrauch damit treiben, Schutz gegen Unglücksfälle und dergleichen.

Die Abgabe von Jagdkarten an eine bestimmte größere Anzahl von Personen, die dann unter Beobachtung der nöthigen forst- und feldpolizeilichen Sicherheitsmaßregeln überall jagen dürfen, wo sich jagdbare Thiere finden, mit Beschränkung jedoch auf bestimmte Zeitperioden, ist minder geeignet eine Jagd zu erhalten und pfleglich zu behandeln, die Jagdlust wird dadurch in größeren Kreisen allgemein gesteigert und hält sich dann nicht so leicht in bestimmten Gränzen.

§. 194.

Nebengrundstücke.

Vielfach finden sich in den Waldungen Grundstücke, die zu anderen Zwecken, als denen der Holzzucht, benützt werden. Hieher gehören Holzlagerplätze, Kohlplatten, Saat- und Pflanzschulen zur Erziehung von Waldpflanzen für den Verkauf. Außerdem Aecker, Wiesen und dergleichen, die von Waldungen eingeschlossen sind, aber in solcher Eigenschaft mehr eintragen, als der Waldboden, oder mit Rücksicht auf den Zusammenhang der Verjüngung im Augenblick nicht kultivirt werden können. Es muß dabei immer die Regel bleiben, daß die Hauptnutzung nicht darunter Noth leide.

Im Uebrigen werden sich die nöthigen Bedingungen für die Verpachtung oder Selbstverwaltung leicht feststellen lassen. Ob den Holzkäufern für Benützung der Holzlagerplätze und Kohlstellen etwas aufzurechnen sey, oder nicht, wird in der Regel nach lokalem Gebrauch entschieden werden, es ist aber dabei zu bedenken, daß die

Holzkäufer häufig durch solche Nebenabgaben sich verletzt glauben und am Ende doch dieselben auch in Rechnung nehmen, so daß sie nur für das Holz um so weniger bieten werden, wenn man sie diese Nebendinge bezahlen läßt.

Dritter Theil.

Forstschutz.

Literatur.

König, Waldpflege. Herausgegeben von Grebe. Gotha 1859.
Ferner die Werke von Hundeshagen, Pfeil, Hartig in den betreffenden Abtheilungen.

§. 195.

Einleitung.

Die Wälder sind während der langen Dauer ihres Bestandes von erster Jugend an bis ins spätere Alter vielfachen Gefahren von Seiten der anorganischen Natur, wie der organischen ausgesetzt. Je höher der Werth der Waldungen und der Waldprodukte steigt, um so größer und bedeutender werden die Angriffe der Menschen auf den Bestand des Waldes.

Der Forstschutz lehrt uns nun, die bezeichneten Gefahren und ihr Herannahen zu erkennen, mit den zweckmäßigsten Mitteln ihnen rechtzeitig vorzubeugen und dieselben möglichst unschädlich zu machen. Dabei ist aber stets der Standpunkt des einzelnen Waldbesitzers, der sich selbst helfen soll, festgehalten.

Was zunächst den Schutz gegen die anorganische Natur betrifft, so hat sich derselbe zu erstrecken auf die vorbeugenden und abwendenden Maßregeln gegen Wind, Schnee und Duft, Eis und Hagel, Frost, Hitze, Feuer, Abschwemmung des Bodens, Abrutschungen, Flüchtigwerden, Ausmagerung, Versumpfung.

Erster Abschnitt.

Schutz gegen die anorganische Natur.

§. 196.

Schutz gegen den Wind.

Der Wind schadet durch Ausheben und Umwerfen der Bäume mit sammt ihren Wurzeln: Windwurf; durch Abbrechen der Stämme: Windbruch. Zu jenem ist noch der Fall zu zählen, wenn die Wurzeln der Bäume an Einer Seite bloß gehoben werden; dieß hat aber in der Regel die gleichen Folgen. Endlich schadet er auch noch durch seinen Einfluß auf die Bodenfeuchtigkeit und Bodendecke, namentlich durch Entführung des Laubes.

Während der Wind schadet, oder nachdem er geschadet hat, läßt sich nichts mehr zur Verminderung dieses Uebels thun. Die Einwirkung des Menschen beschränkt sich daher ausschließlich auf vorbeugende Maßregeln.

Wie schon oben angedeutet, sind vorzüglich die Nadelhölzer dem Windschaden ausgesetzt und unter ihnen am meisten die Fichte. Von den Laubhölzern leidet nur die Birke und dann und wann die Buche durch Wind.

Diejenigen Winde, welche durch ihre Heftigkeit dem Waldbestand schaden, treten fast überall in einer gewissen Regelmäßigkeit auf, so daß man mit ziemlicher Sicherheit bestimmen kann, aus welcher Richtung der Schaden zu fürchten ist. Ein sicherer Anhaltspunkt ist in den Erdhaufen, welche die Windwürfe zurücklassen, gegeben, man kann an denselben noch nach vielen Jahrzehnten erkennen, aus welcher Gegend der Wind kam, welcher den Stamm geworfen hat. In dieser Richtung nun hat die Befestigung des Waldbestandes zu geschehen; es läßt sich dieß am sichersten dadurch bewirken, daß man einen gehörigen Schluß des Waldes unterhält, daß man in jener Richtung an den Beständen alle hervorragenden Winkel und Ecken vermeidet. Vielfach ist eine entsprechende Arrondirung des Waldbesitzes nothwendig, öfters noch ist es dem Waldbesitzer unmittelbar in die Hand gegeben, durch zweckmäßige Bildung der Abtheilungslinien und namentlich der Schlagtouren den nöthigen Schutz zu gewähren.

Wie schon im Waldbau angegeben, ist die Schlaglinie rechtwinkelig auf die Richtung der herrschenden gefährlichen Winde zu führen; die Schläge sind in der Richtung aneinander zu reihen, daß

immer der jüngste dem Wind mehr entgegenrückt. Entsprechend stärkere Durchforstungen, so wie auch Vorbereitungsstellungen neben sorgfältiger Erhaltung eines Waldmantels aus tief herab und dicht-beasteten Stämmen werden die am meisten dem Wind ausgesetzten Bestände für gewöhnliche Fälle genügend sichern. Muß in solchen ein Schlag geführt werden, so sind die zu schlanken und schwach-bewurzelten Stämme nicht überzuhalten und es ist womöglich eine dunkle Stellung zu geben; das Stockroden ist zu beschränken oder ganz einzustellen bis zum Abtrieb; jedenfalls muß die Wurzel-holzgewinnung so lange unterbleiben. — Nasse Stellen sind zeitig, ehe der Bestand höher wird, trocken zu legen.

Lassen es nun aber die Bestandesverhältnisse nicht immer zu, daß die Schlagtouren in obiger Richtung eingehalten werden, muß z. B. ein gegen den Wind zu vorliegender, älterer Bestand abgetrieben werden und wird dadurch der jüngere, seither durch jenen geschützte Bestand bloßgestellt, so ist an diesen Fall in Zeiten zu denken und am rückwärtsgelegenen Bestand in der Richtung der drohenden Windsgefahr, nach vorausgegangenem Durchhieb einer 20—40 Fuß breiten Schneiße oder Richtstätte, ein Waldmantel, womöglich aus widerstandsfähigen Holzarten, künstlich anzuziehen; dieß sind die in Sachsen eingeführten Loshiebe oder Sicherheits-streifen; dieselben empfehlen sich namentlich bei zerstückeltem Eigenthum, oder bei unregelmäßigen Schlagtouren.

Zu möglichster Vermeidung von Windbruch muß bei den Durchforstungen auf Herausnahme der beschädigten, kranken oder faulen Stämme gedrungen werden. Wo die Anzucht anderer, vom Wind weniger gefährdeten Holzarten ausführbar ist, sey es in reinen Beständen oder in Mischung, da wird dieß ein gutes Präservativ seyn.

Das geworfene Holz ist so schnell als möglich zu entfernen.

Dem Schaden, welchen der Wind durch Entführung der Laubdecke und durch zu starkes Austrocknen des Bodens verursacht, ist dadurch entgegen zu treten, daß man den Wald mit dichten Hecken umfriedigt, oder am Waldtrauf einen Streifen als Niederwald mit kurzem Umtrieb bewirthschaftet, einen Streifen Fichten oder Tannen unterpflanzt oder einen leichten Unkräuterüberzug begünstigt; in wichtigeren Fällen kann man auch durch Behacken des Bodens entgegenwirken.

§. 197.

Schutz gegen Schnee und Duftbruch.

Der Schaden, der hiedurch veranlaßt wird, erstreckt sich mehr auf jüngere, selten auf mittelwüchsige Waldungen; fast ausschließlich

auf die Nadelholz-, weniger auf Laubholzbestände. Namentlich ist der Schneedruck zu fürchten, wenn es bei wärmerer Temperatur schneit, wenn Schnee und Regen zugleich fällt. — Duftanhang bildet sich in hohen Lagen im Winter bei sehr kalter Witterung, namentlich an nebeligen Tagen.

Bloß im Kleinen und in jüngeren Beständen läßt sich der Schaden durch Abschütteln des Schnees und Dufts noch abwenden, wenn man sogleich den Bestand durchgehen läßt.

Im Großen kann man nur empfehlen eine passende Mischung von Laub- und Nadelholz, wenigstens in jüngeren Jahren, zu begünstigen, und die Pflanzen recht bald an eine freie Stellung zu gewöhnen; man wählt zu dem Zweck bei der Kultur die Einzelpflanzung mit genügender Entfernung der Reihen, gibt denselben die Richtung von Südwest nach Nordost, oder an Berghängen gerade bergabwärts. Allzu starkem Drängen des Bestandes ist durch rechtzeitige Durchforstung vorzubeugen; verspätete Durchforstungen sind mit großer Vorsicht auszuführen. Bei spröderen Holzarten, z. B. bei der Forche, ist mehr zu befürchten, als bei zäheren, auf üppigem Boden mehr, als auf magerem; in Einsenkungen des Terrains, wo der Wind den Schnee nicht so leicht verweht, mehr, als in entgegengesetzten Verhältnissen.

§. 198.

Schutz gegen Hagel und Eis.

Gegen den Hagel stehen uns keine anderen Mittel zu Gebot, als langsame Verjüngung mit vorsichtiger Erhaltung eines Schutzbestandes und entsprechende Mischung der Holzarten, weil namentlich das Laubholz die Wirkungen des Hagels leichter ausheilt, so ist eine Bestandesmischung zu empfehlen. — Ein baldiger Schluß des jungen Bestandes und die Erhaltung desselben ist ebenfalls von großem Vortheil.

Das Eis schadet in Niederungen, welche den Ueberschwemmungen ausgesetzt sind. Wenn das ausgetretene Wasser eine Eisdecke bekommt und diese hierauf, wie es in der Regel geschieht, beim Sinken des Wasserstands ihrer Unterstützung beraubt wird, so werden die Pflanzen zu Boden gedrückt und abgebrochen. Gegen diesen Schaden kann allein die Regulirung des Wasserlaufs helfen. Ist der Schaden geschehen, so muß das Laubholz auf den Stock gesetzt werden, um einen kräftigen Ausschlag zu veranlassen.

Wo die Eisschollen durch Antreiben an die Stämme schaden, da ist oft dadurch abzuhelfen, daß man eine oder mehrere Reihen

Stämme mit schmaler Krone (italienische Pappeln oder Kopfholzstämme) dicht zusammensetzt, um das Eindringen der Eisschollen zwischen denselben unmöglich zu machen, und so den unterhalb liegenden Bestand zu schützen. Es ist dieß freilich nur bei kleineren Flüssen möglich, da beim Eisgang auf größeren Strömen die Gewalt des Wassers zu stark wird.

Im Hochgebirg fließt das Wasser oft über steile Felswände herab und gefriert. Tritt nun Thauwetter ein, so löst sich das Eis von den Felsen ab und beschädigt die unten liegenden Waldungen in größerer Ausdehnung. Hier ist kein anderes Mittel möglich, als Ableitung des Wassers; es ist aber eine Nachhülfe um so nöthiger, als durch dieses Wasser die Verwitterung des Felsens befördert wird und die abrollenden Steine den unterliegenden Bestand ebenfalls sehr stark beschädigen und gleichzeitig den produktiven Boden überschütten, wodurch ein Theil der Fläche unfruchtbar wird.

Wo der Boden längere Zeit mit Eis bedeckt ist, da schadet dieß den jungen Pflanzen, weil die Wurzeln alle Einwirkungen von Seiten der Atmosphäre entbehren müssen. Hier kann nur durch rechtzeitige Ableitung des Wassers gründlich geholfen werden.

§. 199.

Schutz gegen Frost.

Der Frost tödtet einzelne Pflanzen ganz; namentlich sind manche in der Jugend dieser Beschädigung mehr ausgesetzt, als im Alter; manchmal erstreckt sich seine Wirkung bloß auf Tödtung der jüngeren Triebe, Zurückhalten des Höhenwuchses. In anderen Fällen aber verursacht derselbe bei stärkeren Stämmen Frostrisse. Zur Verhütung der letzteren Art von Beschädigungen, die oft den Stamm zu Nutzholz unbrauchbar machen, läßt sich nichts thun, ebenso wenig etwas, um dem entstehenden Verderben des Stammes vorzubeugen; es ist in dem Fall nur eine baldige Benutzung zu empfehlen.

Werden aber jüngere Pflanzen durch den Frost beschädigt, so geschieht dieß gewöhnlich zur Vegetationszeit, im Frühjahr durch Spätfröste, im Herbst durch Frühfröste. Gegen Spätfröste ist ein Schutzbestand zu empfehlen, gegen Frühfröste aber nicht immer, weil er das rechtzeitige Verholzen der jungen Triebe verzögert. Manchmal haben diese Fröste ganz lokale Ursachen, wenn z. B. der Standort sehr feucht ist, wo die Verdunstung des Wassers die Temperatur erniedrigt, andererseits die Vegetation üppiger, die Triebe weniger consistent werden, oder die Umgebung des Orts

einen geregelten Luftzug hindert, so daß die Erniedrigung der Lufttemperatur durch Vermischung mit wärmeren Schichten nicht ausgeglichen werden kann. In solchen Fällen sind zuerst jene Ursachen wegzuräumen; geht dieß aber nicht an, so sind die weiter unten anzudeutenden Mittel zu wählen. Liegen die Ursachen im Klima, so sollen womöglich diejenigen Holzarten begünstigt werden, welche dem Frost mehr Widerstand zu leisten vermögen. Es ist namentlich in höheren Lagen und an Ostseiten die natürliche Verjüngung möglichst auszudehnen, und der Verjüngungszeitraum zu verlängern, auch dafür zu sorgen, daß die nöthige künstliche Nachhülfe schon unter dem Schutzbestand erfolgt. In sehr kalten Lagen ist man genöthigt zu femeln.

Die Richtung der Schläge muß oft mehr mit Rücksicht darauf gewählt werden, daß die kalten Winde weniger schaden, oder muß ein Waldmantel gegen die betreffende Seite hin übergehalten werden.

Wo eine größere Oedung mit leicht erfrierenden Hölzern bestockt werden soll, läßt sich oft der Zweck sicherer und ebenso schnell erreichen durch eine Vorkultur von Forchen, Birken, Aspen, Erlen oder Weiden. Ein Grasfilz und sonstiges Unkraut, das die bedrohten Pflanzen nicht überschirmt, begünstigt die Reifbildung, man beobachtet dieß namentlich auf Waldfeldern, wo die Spätfröste den zwischen Wintergetreide stehenden Pflanzen eher schädlich werden, als den zwischen Sommergetreide stehenden. Im Freien ist der Pflanzung der Vorzug vor der Saat zu geben, und dabei sind vorherrschend stärkere Exemplare zu verwenden, weil die schädliche Einwirkung des Reifs nur bis auf eine gewisse Höhe über dem Boden sich erstreckt. In Saatschulen ist es möglich, die bereiften Pflanzen dadurch zu retten, daß man sie vor Sonnenaufgang mit Wasser begießt.

Der Frost schadet aber auch durch Ausziehen der jungen Pflanzen aus dem Boden; dieß geschieht auf Thon-, Moor- und Kalkboden am häufigsten und nur auf ganz leicht oder gar nicht berastem Boden. In dieser Hinsicht ist daher ein Unkräuterüberzug oder eine Laubdecke sehr erwünscht, und muß die Bildung eines solchen Schutzmittels abgewartet oder befördert werden. Oft läßt sich auch durch Entwässern dem Uebelstand abhelfen. Die Saaten sind im Frühjahr nicht zu zeitig, womöglich unter Schutzbestand, vorzunehmen, oder aber die Pflanzung anzuwenden. Zur Verhinderung des Ausziehens durch den Frost ist die Bedeckung der Saaten im Spätherbst oder Winter mit Reisig, Schnee &c. zu empfehlen. Sind die Pflanzen schon theilweise ausgezogen, so kann man durch Antreten, Anhäufeln und Behacken möglicherweise den Schaden wieder gut machen.

§. 200.

Schutz gegen Hitze und Trockenheit.

Diese nachtheiligen Einwirkungen machen sich hauptsächlich geltend auf magerem und flachgründigem Boden, an südlichen Hängen, auf Plateaus mit zerklüftetem felsigem Untergrund.

Einzelne Holzarten leiden mehr darunter, als andere, z. B. die Buche und Weißtanne mehr als die Forche, junge Pflanzen mehr als ältere rc.

Um den Nachtheilen zu begegnen, ist die Laub- und Moosdecke sorgfältig zu erhalten, in den Schlägen bälder zu lichten und rascher zu verjüngen. Namentlich sind in solchen Fällen ältere breit- und tiefherabbeasteten Stämme zuerst zu entfernen; jüngeres tiefherabbeastetes Holz übt in der Regel keinen so starken Druck aus und gewährt einen guten Schatten; hält namentlich die von den älteren Stämmen reflectirten Sonnenstrahlen ab. Die unter dem Einfluß der Trockenheit länger als gewöhnlich sich erhaltenden abgefallenen Nadeln vermehren noch die schädlichen Einwirkungen, und sind daher vor der Besamung wenigstens stellenweise wegzuräumen; es darf in den Schlägen kein Reis liegen bleiben, dasselbe muß verbrannt werden, wo es nicht verwerthet werden kann und wo das Reis der Nadelhölzer Absatz findet, muß es möglichst rasch aus den Schlägen weggeschafft werden, ehe es die Nadeln fallen läßt.

Wo künstlich kultivirt werden soll, ist die Pflanzung der Saat vorzuziehen; die Pflanzlöcher sind tief zu lockern, und sämmtliche Arbeiten früh im Jahr oder im Herbst vorzunehmen. Zur Erhaltung der Feuchtigkeit ist das Bedecken der Pflanzlöcher mit Steinen oder umgekehrten Rasen zweckdienlich. Später kann durch Auflockerung des Bodens und Entfernung des Unkräuterüberzugs nachgeholfen werden.

Das nächste Ziel bei der Verjüngung muß die Herstellung eines baldigen Schlusses seyn, weil mit Hülfe eines solchen der Bodenaustrocknung am wirksamsten begegnet werden kann. Die Durchforstungen sind jedenfalls etwas dunkler zu halten.

Weiterer durch die Hitze bedingter Schaden ist ein Abspringen der Rinde auf der Südseite der Stämme, was man den **Sonnenbrand** nennt; er tritt an älteren Stämmen, namentlich Buchen, in der Regel nur bei einer stärkeren, schnell erfolgten Freistellung ein und macht die Bäume oft so krank, daß sie rasch absterben oder wenigstens keinen Samen mehr tragen. Wo dieses Uebel zu fürchten ist, muß man durch vorsichtiges Lichten im Vorbereitungs- und Dunkelschlag demselben entgegenwirken. Bei jungen, namentlich

bei frisch ins Freie versetzten Stämmen, läßt sich durch Einbinden mit Moos oder Stroh vorbeugen.

§. 201.

Schutz gegen Feuer.

Die Waldbrände entstehen in der Regel durch keine andere Ursachen, als durch Fahrlässigkeit oder Bosheit der Menschen; selten z. B. durch Blitzschlag oder durch sonstige Zufälle.

Zuvörderst ist den im Wald beschäftigten Personen große Vorsicht bei Handhabung des Feuers beim Schießen, Tabakrauchen rc. zu empfehlen. Namentlich soll diese Vorsicht verdoppelt werden zur Zeit der trockenen Frühjahrswinde und während andauernder Sommerhitze, wo das abgestorbene dürre Gras eine rasche Verbreitung des Feuers möglich macht. — Zu den Vorbeugungsmitteln, um eine weite Verbreitung des Feuers, hauptsächlich in den Ebenen zu hindern, gehört die Anzucht von gemischten Beständen, die Einrichtung von Feuerbahnen oder Feuergestellen: Streifen, die den Wald quer durchziehen und jederzeit von aller Vegetation, von Holzabfällen rc. frei gehalten werden, damit das Feuer an ihnen aus Mangel an Nahrung erstickt. Es lassen sich am zweckmäßigsten hiezu die Wege verwenden. — Längs der Eisenbahnen und bei Köhlereien, Theerbrennereien sind solche Sicherheitsstreifen rings um die Orte, wo die fragliche Arbeit betrieben wird, frei von Laub und aller Vegetation zu halten, nöthigenfalls zu behacken; auch ist darauf zu sehen, daß nicht zufällige Feuerverwahrlosung bei solchen Anstalten ein Ueberspringen des Feuers auf die Wipfel veranlassen könnte.

Zur gefährlichsten Zeit stellt man an den bedrohten Orten Feuerwachen auf und beschäftigt in entlegenen Waldtheilen eine größere Zahl von Arbeitern bei Wegbauten, Holzhauereien rc., damit gleich Hülfe vorhanden ist, wenn Feuer auskommt.

Das Feuer ist viererlei Art: Bodenfeuer, Erdfeuer, Stammfeuer, Wipfelfeuer.

Ersteres erfaßt die Unkräuter und jungen Pflanzen; ältere Stämme sterben nicht immer daran, namentlich wenn sie eine dicke Borke haben, wie ältere Forchen und Eichen, oder wenn sie nicht gerade im vollen Saft stehen. Die Laubhölzer behalten nach diesem Feuer meistens ihre Ausschlagsfähigkeit. Nach dem Feuer nimmt aber der Unkräuterüberzug wieder rasch zu.

Das Gipfelfeuer kommt nur beim Nadelholz vor und erstreckt sich auf die Belaubung, oder wenn es heftiger wird, auch

noch auf die kleineren Zweige. Es hat ein völliges Absterben der befallenen Stämme zur Folge und verbreitet sich viel weiter und rascher über größere Bestände. Gewöhnlich entsteht es aus dem Bodenfeuer.

Das Baumfeuer oder das Feuer in einzelnen Bäumen kann nur in faulen, hohlen Stämmen entstehen, entweder durch Blitzschlag, oder durch muthwilliges Anzünden und auch aus einem gewöhnlichen Waldbrand; für sich hat es keine große Bedeutung, es kann sich aber unter Umständen dem angrenzenden Bestande mittheilen und zum gefährlichen Gipfelfeuer werden.

Die Erdbrände kommen in Torfmooren vor und können einen großen Theil des Materials unbrauchbar machen, möglicherweise aber auch den Boden für eine bessere Kultur vorbereiten.

Das Bodenfeuer läßt sich löschen durch Ausschlagen mit Besen, laubigem Reis und Schaufeln; durch Bedecken mit Erde, Sand und dergleichen; diese Mittel sind bloß anwendbar, wenn dasselbe noch keine große Ausdehnung erreicht hat und bei windstillem Wetter. Ist das Feuer heftiger geworden, so ist ein Theil der noch nicht befallenen Fläche zu opfern und in gehöriger Entfernung vom Brandplatz unter Benützung von Wegen, günstigen Terrainverhältnissen, namentlich Erhöhungen, Bestandesverschiedenheiten 2c. parallel der Richtung, in welcher das Feuer vorschreitet, ein Streifen von allem Holz- und Unkrautüberzug zu reinigen und sofort hier das Feuer zu erwarten; doch ist dabei stets im Auge zu behalten, ob das Feuer seine Richtung nicht unvermuthet ändert. Im Gebirg verbreitet sich das Feuer am schnellsten bergaufwärts und deßhalb muß man am Rande der Bergwand die nöthigen Löschmaßregeln rechtzeitig anordnen und die erforderliche Mannschaft dort aufstellen, wenn einmal das Feuer eine größere Heftigkeit erlangt hat. Wo die Abräumung des Bodenüberzugs aus Mangel an Hülfe leistenden Personen zu langsam vor sich ginge, wird ein Gegenfeuer angelegt, welches denselben Zweck, die Hinwegnahme der brennbaren Substanzen, erreichen soll; es muß aber nothwendig dabei eine strenge Aufsicht geführt werden.

Gegen Wipfelfeuer bleibt kein anderes Mittel, als die Durchhauung von Schneißen, und es muß dieß auf die Art geschehen, daß die Stämme gegen das Feuer hin gefällt werden.

Bei Moorbränden sind Grabenziehungen nothwendig. Je nachdem die Entwässerung eingerichtet ist, kann man auch durch Aufstauen des Wassers die Löschung bewirken.

Brennen einzelne Bäume, so zieht sich das Feuer gewöhnlich in die Höhe und es läßt sich in der Regel erst löschen, wenn die Stämme gefällt sind.

Ist das Feuer gelöscht, so fragt es sich, wie das Material zu gewinnen ist. Bei jüngerem Laubholz, dessen Stöcke noch ausschlagen, ist keine Zeit zu verlieren, sondern alsbald zum Abtrieb zu schreiten. — Aelteres Holz muß ebenfalls rasch gefällt und aufbereitet werden, weil es in der Rinde leicht verdirbt; es müssen unverzüglich die nöthigen Anstalten getroffen werden, um das Holz ordentlich zu verwerthen, und wo dieß Anstand hat, zu magaziniren. Ob mit der Fällung und Aufbereitung am völlig abgestorbenen oder an dem noch vegetirenden Holze angefangen werden soll, hängt davon ab, zu welcher Jahreszeit der Waldbrand stattfand. Hat ein solcher zur Saftzeit gewüthet, so wird mit Sicherheit anzunehmen seyn, daß noch ein Theil der Säfte unverarbeitet im Holze sich befindet, daß also das Holz verdirbt, wenn es nicht schnell aufbereitet und entrindet würde. Letzteres ist namentlich nothwendig, wenn das Holz nicht sogleich in Köhlereien ꝛc. verwendet werden kann. Man fängt natürlich mit der Fällung und Aufbereitung da an, wo die vom Feuer befallenen Bäume kein Leben mehr zeigen, und läßt diejenigen Theile des Bestandes, von denen erwartet werden kann, daß sie sich noch theilweise erholen, bis zuletzt stehen.

Bei Nadelholz sind aber die nicht ganz vom Feuer getödteten Bäume den Insekten mehr Preis gegeben und man muß in dieser Richtung besonders aufmerksam seyn, damit nicht noch ein weiteres Unglück entsteht.

§. 202.

Schutz gegen Abschwemmung des Bodens.[1]

An steilen Hängen, wird ein Theil des Bodens, namentlich dessen auflösliche nährende Theile durch jeden Regen entführt und um so mehr, je stärker der Regenfall ist, je rascher das Wasser abfließt und je mehr der Boden von Pflanzenwuchs entblößt, oberflächlich locker und sandig ist. — Den weggeschwemmten Boden kann man natürlich nicht auffangen und zurückführen, deßhalb gilt es hier vor allem vorbeugend einzuschreiten. Dieß geschieht durch Erhaltung eines dichteren Bestandesschlusses, weil in solchem Falle der Regen nicht vollständig an den Boden gelangt, sondern schon an den Zweigen zum Theil verdunstet und zerstäubt; dann bedingt ein dichter Schluß auch ein stärkeres Wurzelgewebe, das dem raschen Abfluß des Wassers mechanische Hindernisse in den Weg legt und

[1] Jos. Duile, Ueber Verbauung der Wildbäche in Gebirgsländern. Innsbruck 1835. F. Müller, Die Gebirgsbäche. Landshut 1857. (Beide Schriften theilweise hieher gehörig.)

einen Theil desselben absorbirt. Gleiche Dienste leistet ein Bodenüberzug von Unkräutern und eine Laub- oder Nadeldecke; am besten eignet sich aber das Moos zu diesem Zweck. — Durch künstliche Mittel kann einigermaßen nachgeholfen werden, wenn man das Wasser möglichst horizontal am Bergabhang hin seinen natürlichen Rinnsalen zuführt; es wird zwar ein eigenes Grabensystem deßwegen nur selten angelegt werden, aber häufig können Wege diesen Dienst versehen; manchmal auch Saatriefen oder Pflanzgräben. Auch durch den Tritt des Weidviehes wird der Wasserablauf gehemmt, weil dasselbe terrassenförmige Stufen in den Hang eintritt, auf welchen sich das Wasser theilweise sammelt und einsickert.

Bei der Verjüngung ist der Vorwuchs überall zu begünstigen, sogar dem Unkräuterüberzug einiger Vorschub zu leisten und die Anzucht des jungen Bestandes so rasch als möglich zu bewirken. Weiche Holzarten sind zu diesem Zweck bei der Verjüngung sehr willkommen. Das Stockroden ist zu unterlassen.

Abrutschungen haben öfters ihren Grund in unterirdischen Quellen, welche den Boden aufweichen und von dem Untergrund ablösen, manchmal sind sie bedingt durch die steile Abdachung der Gebirgswände. Außer der Ableitung des Wassers und der Erhaltung des Bodenüberzugs ist die Anzucht von tiefwurzelnden Holzarten zu empfehlen; hiebei ist aber darauf Bedacht zu nehmen, daß der Holzbestand nicht zu schwer wird; es muß deßhalb nothwendig auf den am meisten gefährdeten Stellen Niederwald mit kurzem Umtrieb eingeführt werden und wo man bloß Nadelholz zur Verfügung hat, da dürfen keine schwere Stämme auf solchen Lokalitäten erzogen werden. Das Stockroden hat natürlich ebenfalls zu unterbleiben. Nach der Abrutschung ist das schwächere Holz sorgfältig zu schonen.

§. 203.

Schutz gegen Flugsand.

Gegen Ueberschütten mit Flugsand kann nur die sorgfältige Unterhaltung eines Schutzwaldes sichern. Ist die Gefahr groß, so darf ein solcher Bestand nur als Femelwald behandelt werden. Um das Flüchtigwerden einer bewaldeten Sandscholle wirksam zu verhindern, ist eine vorsichtige, langsame Verjüngung einzuleiten, nöthigenfalls mit künstlicher Nachhülfe unter dem Schutz des alten Bestandes. Die Bodendecke ist unbedingt zu schonen; selbst da, wo sie der natürlichen Besamung hinderlich ist; man muß hier rasch durch Nachpflanzung helfen. An den dem Wind exponirten Stellen, namentlich am Trauf und an Hohlkehlen muß doppelt vorsichtig

verfahren werden. Die Erhaltung oder Herstellung einer gleichmäßigen Ebene ist von besonderem Werth bei Flächen, die künstlich verjüngt werden.

Möglicherweise rechtfertigt sich hier ein niederer Umtrieb, denn es würde entschieden nicht zum Ziele führen, wenn man durch absolute Schonung des Traufs die Sicherung des Waldes gegen den Wind erreichen wollte, das Holz gewährt im höheren Alter den erforderlichen Schutz nicht mehr und der Boden oder der Bestand setzt dann leicht der Verjüngung zu viele Schwierigkeiten in den Weg. Die Erziehung eines Traufs von Weymuthskiefern, Legföhren an der dem Winde exponirten Seite würde sich besonders empfehlen, und wenn man den Samen von den trockenen Hängen der Alpen beziehen würde, so dürfte die Kultur ziemlich sicher seyn.

Alles unnöthige Wundmachen des Bodens bei der Verjüngung durch Stockroden, oder Vorbereitungen zur Saat durch Eintreiben von Weidvieh sind gänzlich zu unterlassen, ebenso die Streunutzung.

Da der Flugsand in der Regel sehr mager ist, so sind zweckmäßige Mittel anzuwenden, um seine Bodenkraft zu vermehren und zu erhalten, worüber im nächsten Paragraphen das Nähere angegeben wird.

§. 204.

Schutz gegen Ausmagerung.

Die Verschlechterung des Bodens wird hauptsächlich befördert durch längeres Bloßliegen, durch mangelnden Schluß des Bestandes und durch Unkräuterüberzug, ferner durch Streu- und Humusentziehungen von Seiten der Menschen.

Das längere Bloßliegen des Bodens bringt denselben oft so herab, daß nur mit größter Mühe und mit unverhältnißmäßigen Kosten die Wiederanzucht eines Waldbestandes möglich wird; es ist deßhalb gerade auf mineralisch armen Böden, namentlich auf Sand, rechtzeitig an eine Kultur zu denken und dann dafür zu sorgen, daß dieselbe sich bald schließt; es dürfen mit Rücksicht darauf nur genügsame Holzarten und womöglich solche, die einen dichten Schirm haben, angezogen werden.

Die Umtriebszeit ist eher niederer als höher zu setzen, weil alle Holzarten im Alter keinen dichten Schluß mehr haben. Auf vereinzelten mageren Stellen ist diese Vorsicht besonders deßhalb zu beachten, weil sich dieselben leicht vergrößern, wenn man nicht rechtzeitig die Verjüngung und Wiederherstellung eines dichten Schlusses einleitet.

Unter Holzarten, welche sich licht stellen, kann man, wenn sie längere Zeit erhalten werden sollen, durch Nachsaaten von Weißtannen oder Fichten den erforderlichen Schluß herstellen; erstere

lassen sich auf entsprechendem Standort vollständig bei der Verjüngung benützen; letztere nur theilweise. Wo die natürliche Verjüngung einen sehr dichten Nachwuchs erwarten läßt, ist diese zu wählen; dabei hat aber die künstliche Nachhülfe rechtzeitig durch Saat und Pflanzung unter Schutzbestand einzutreten.

Der Waldfeldbau darf auf mittelmäßigen und schlechten Böden nie zu lang betrieben werden; die Wiederkultur soll vielmehr schon im ersten Jahr eintreten, damit die Vortheile der Bodenlockerung auch noch den Waldpflanzen zu gut kommen können. — Die Wegnahme der Laub- und Moosdecke ist zu unterlassen.

§. 205.

Schutz gegen Versumpfung.

Die Versumpfung des Bodens ist hauptsächlich in feuchtem Klima zu befürchten und in hohen Gebirgen, wo jede Unterbrechung des Schlusses zuerst eine Versauerung des Humus nach sich zieht, in deren Gefolge sich Sumpfmoose ansiedeln, die dann in wenigen Jahren eine förmliche Versumpfung bewirken; diese breitet sich von Jahr zu Jahr mehr aus, das umgebende Holz kränkelt, stirbt ab, die Sumpfgewächse siedeln sich unter demselben an und es beginnt auch hier der gleiche Proceß. Deßhalb ist die Erhaltung eines vollständigen Bestandesschlusses und die Herstellung eines solchen, wo er unterbrochen wurde, das hauptsächlichste Vorbeugungsmittel, welches namentlich auch rechtzeitig auf die in solchen Verhältnissen häufig vorkommenden lichten Forchenbestände angewendet werden muß. Die rasche Anzucht von Fichten oder Erlen trägt sehr viel zur Hebung des Uebels bei.

Die Mittel zur Entwässerung sind bereits im Waldbau in den §§. 64 und 65 angegeben.

Zweiter Abschnitt.

Schutz gegen die organische Natur.

Erstes Kapitel.

Sicherung gegen schädliche Pflanzen.

§. 206.

Nicht bloß die eigentlichen Unkräuter, sondern auch ungeeignete Waldbäume können dem Bestand oder seiner Verjüngung schaden:

durch Unterdrücken oder Verdrängen der begünstigten Holzarten, so-wie durch Vermagerung und Verschlechterung des Bodens. Die Maßregeln gegen letztere sind theilweise schon im Waldbau ange-geben; sie bestehen in vorsichtiger Verjüngung und in rechtzeitiger Entfernung der fraglichen, nicht gewünschten Hölzer bei den Durch-forstungen und Vorbereitungshieben; bei der Verjüngung dagegen muß eine für die begünstigten Pflanzen vortheilhafte, den andern aber nicht zusagende Lichtung in den Schlägen eintreten. Bei der Aspe kann nur durch eine möglichst dunkle Stellung oder durch ein Ueberhalten bis zu dem Zeitpunkt, in welchem der gewünschte Nach-wuchs eine geeignete Höhe gewonnen hat, der Zweck erreicht werden. Nach erfolgter Verjüngung ist ein öfterer Aushieb der schlechten Holzarten im Spätsommer nöthig. Beim Laubholz führt es gewiß am sichersten zum Ziel, wenn man in einem Sommer zwei Hiebe vornimmt, den zweiten dann, wenn das Holz wieder ausgeschlagen hat, zu welchem Zwecke man beim ersten Hieb 1—2 Fuß hohe Stöcke macht, um an deren oberen Ende den Ausschlag hervor-zurufen.

Gegen Unkräuter ist der beste Schutz die Erhaltung der Boden-decke und eines dichten Schlusses, die Begünstigung und absichtliche Erziehung von Vorwuchs, oder Schutzholz, eine rasche Verjüngung, Bodenverbesserung durch Entwässern; nicht allzu hoher Umtrieb. Vertreiben lassen sie sich nur durch eine langjährige sorgfältige Kultur, mit völligem Umbruch des Bodens, durch Umlegen von Plaggen oder Brennen. Ihre Schädlichkeit kann reducirt werden durch Eintreiben von Weidvieh, wenn sich dasselbe davon nährt; jedoch muß dieß schon im Vorsommer geschehen, nicht erst, wenn die guten Gräser absterben oder durch schlechte verdrängt sind.

Bei Kulturen ist die Reihenform und ein enger Verband zu wählen, zwischen den Reihen durch Ausgrasen oder Wegmähen das schädliche Unkraut zu beseitigen; bei Riefensaaten empfiehlt sich für die ersten Jahre das Ausgrasen der Riefen, wenigstens das Aus-jäten des größeren Unkrauts, so weit es nicht nöthig ist, um das Ausziehen der Pflänzchen durch Frost zu verhindern.

Blattpilze werden öfters auch in größerer Ausdehnung schädlich, indem sie sich auf den Blättern und in den Zellgeweben derselben ansiedeln, wodurch das Verderben und Abfallen der Blätter veran-laßt wird. Es sind aber hiegegen noch keine abhelfenden Mittel bekannt.

Die an den Stämmen, an Aesten und Zweigen sich anheftenden Flechten und Moose schaden nicht unmittelbar, mehr bloß dadurch, daß sie den schädlichen Insekten Schutz und Aufenthalt geben; ihre

Entfernung ist aber nur durch besondere Umstände, z. B. bei Insektenfraß, geboten.

Zweites Kapitel.

Schutz gegen die schädlichen Thiere.[1]

§. 207.

Gegen Wild.

Die erste Rücksicht ist die Herstellung eines verhältnißmäßigen Wildstands; dann empfiehlt sich die Verjüngung in größeren zusammenhängenden Schlägen; oder die Anzucht der häufig beschädigten Holzarten in größerer Zahl. Einfriedigung der ausnahmsweise besonders bedrohten Plätze ist in der Regel zu theuer und nur bei Saatschulen anwendbar. Dagegen schützt man Heisterpflanzen durch Anbinden an Fichtenpfähle, denen man sämmtliche Aeste gelassen hat. — Gegen das Schälen werden späte Durchforstungen als Vorbeugungsmittel empfohlen. Hat aber das Wild angefangen zu schälen, so hilft nur ein rasches Abschießen zunächst der Thiere, welche diese Untugend angenommen haben.

Das Auerwild schadet besonders durch Abbeißen der Gipfelknospen, was um so mehr den Wuchs zurückhält, weil es nur in den rauhesten Gegenden vorkommt. Hiegegen läßt sich nur durch Verminderung des Wildstands etwas thun.

§. 208.

Gegen Mäuse und Eichhörnchen.

Erstere schaden durch Auffressen des Samens, Benagen der Rinde, Abfressen der Gipfelknospen; treten jedoch nur in einzelnen, ihrer raschen Vermehrung besonders günstigen Jahren in größerer, schädlicher Anzahl auf; in solchen Fällen läßt sich aber in der Regel auch nur wenig gegen sie thun. Das Vergiften ist zu theuer und hilft bloß im Kleinen, bewirkt aber auch eine Verminderung ihrer Verfolger; die Anlegung von Fanggruben wird im Wald ebenfalls nur unter seltenen Verhältnissen praktisch anwendbar seyn. Am meisten kann noch geschehen durch Schonung der mäusefressenden Thiere, Füchse, Igel, Eulen, Mäusebouſſarden, Raben u. dgl.

Wo von Mäusen Schaden zu befürchten ist, rechtfertigt sich die ohnehin zu begünstigende Frühjahrssaat doppelt, die Riefensaat ist zu vermeiden, der Pflanzung wo möglich der Vorzug zu geben,

[1] Ratzeburg, Die Waldverderber. 7. Auflage. Berlin 1861.

der Bodenüberzug, in welchem sie nicht selten den Winter durch Schutz finden, ist wo möglich zu entfernen. Diejenigen Laubhölzer, welche durch Abnagen beschädigt sind, müssen bald auf den Stock gesetzt werden.

Die Eichhörnchen lassen sich bloß durch Wegschießen unschädlich machen. Wenn sie also zu viel verderben, so ist es am besten, ein Schußgeld auf deren Erlegung auszusetzen.

§. 209.

Schutzmaßregeln gegen Vögel.

Finken, Tauben und Kreuzschnäbel schaden hauptsächlich durch Wegfressen des Samens, sie fallen oft in großen Flügen ein und lassen sich also, gerade wenn sie am schädlichsten sind, nur schwer durch Schießen verscheuchen und vermindern; es empfiehlt sich für diesen Fall das Verschieben der Saaten, bis die Strichzeit der schädlichen Vögel vorüber ist. Die Finken schaden noch besonders durch Abbeißen der keimenden Nadelholzpflanzen; in der Regel geschieht dieß Morgens und man kann dem Schaden nur durch Bedecken der Saaten mit Reis oder durch Einweichen des Samens in eine übelriechende Flüssigkeit (Allg. Forst- und Jagdzeitung 1860) wirksam entgegen treten; auch das Ueberspannen der Saatbeete mit etlichen Schnüren und Aufhängen von Spiegelgläsern vertreibt die Vögel.

§. 210.

Schutz gegen Insekten.[1]

Unter den schädlichen Forstinsekten sind aufzuzählen:

1) Von den Käfern:

Bostrichus typographus, Fichtenborkenkäfer.
„ chalcographus, in Fichten und Lärchen.
„ curvidens, Weißtannenborkenkäfer, in alten Weißtannen.
„ Laricis, Lärchenborkenkäfer, in Fichten und Lärchen.
„ bidens, der kleine Kiefernborkenkäfer, in jungen Kiefern.
„ lineatus, der Nutzholzkäfer, in Fichten- und Tannenholz.
Hylesinus piniperda, Kiefermarkkäfer, in jungen und alten Kiefern.

Diese Käfer werden vorherrschend im Larvenzustand schädlich, die Larve von B. lineatus lebt im gefällten Holze, die der übrigen vorgenannten Arten in der Bast- und Cambiumschichte der älteren Nadelhölzer.

[1] Ratzeburg, Die Forstinsekten. Berlin, Nikolai 1839—48. 6 Bände. Willkomm, Die Nonne der Kiefernspinner und die Kiefernblattwespe. Dresden, Schönfeld 1858.

Curculio Pini, der große Fichtenrüsselkäfer, an jungen Fichten und Kiefern fressend.

„ notatus, der kleine Fichtenrüsselkäfer, die Larven in jüngeren Fichten und Kiefern.

Melolontha vulgaris, der Maikäfer, die Larven an den Wurzeln der Pflanzen fressend.

2) Von den Schmetterlingen:

Phalaena Bombyx Pini, Kiefernspinner, die Raupe frißt die Nadeln.

„ „ Monacha, Nonne, an den Fichten, Forchen, Buchen und Tannen, die Blätter dienen der Raupe zur Nahrung.

„ „ processionea, Processionsraupe, an der Eiche.

„ Noctua piniperda, Kieferneule, an der Kiefer; von dieser und der folgenden Art schaden die Raupen durch Abfressen der Nadeln.

3) Von den Wespen:

Tenthredo Pini, Kiefernblattwespe, deßgleichen.

4) Von den Heuschrecken:

Gryllus Gryllotalpa, die Maulwurfsgrille, Werre schadet in Kulturen oder Saatschulen durch Abfressen der Wurzeln der jungen Pflänzchen.

Den vorstehend genannten Insekten ließe sich noch eine weit größere Reihe minder schädlicher anfügen, aber es würde das die Grenzen dieser Schrift überschreiten, denn es soll hier nur im Allgemeinen eine Uebersicht der Schädlichkeit und der dagegen anzuwendenden Mittel gegeben werden, welche für denjenigen natürlich nicht genügen können, der größere, namentlich Nadelholzforste, zu verwalten hat und Kenntnisse über alle Einzelheiten der Lebensweise und der möglichen Vertilgung besitzen muß.

§. 211.

Die Insekten schaden weniger in Laubholzrevieren, und wenn sie auch hier in größerer Anzahl auftreten, so ist der Schaden nicht so intensiv, so wenig an einzelnen Bäumen, wie an ganzen Beständen, weil das Laubholz mit seiner größeren Reproduktionskraft solche Beschädigungen leichter überwinden kann.

Das Insekt macht bekanntlich mehrere Verwandlungsstufen durch; aus dem Ei entsteht die Raupe, Larve oder Made; diese verwandelt sich in die Puppe oder Nymphe, und aus diesem Stadium tritt das Insekt in seiner letzten Gestalt hervor. Hauptsächlich schaden

die Raupen oder Larven, weil sie in diesem Zustand am gefräßigsten sind.

Einzelne brauchen zu ihrer vollen Ausbildung mehrere Jahre, andere bloß ein Jahr und wieder andere noch kürzere Zeit, so daß in einem Jahr zwei oder drei Generationen, oder auch in zwei Jahren drei Generationen sich entwickeln können. Bei ein und demselben Insekt sind diese Verwandlungszeiten nicht immer gleich; wenn die äußeren Umstände der Entwicklung sehr günstig sind, so kürzen sie sich öfters ab.

Die genannten Insekten findet man stets an den betreffenden Aufenthaltsorten; aber nur unter außergewöhnlichen, für ihre Vermehrung günstigen Verhältnissen entwickeln sie sich zu einer größeren, schädlichen Zahl, wo sie dann wirklich verheerend auftreten. Ueberläßt man sie in solchen Fällen sich selbst, so bemerkt man anfangs ein rasches Zunehmen und später oft ein plötzliches Verschwinden der Insekten, wozu ungünstige Witterung die Krankheiten und die Feinde unter den Thieren das hauptsächlichste beitragen. Ein unthätiges Zuschauen und Gewährenlassen ist jedoch nirgends zu rechtfertigen, wo man nur den geringsten Werth auf die Waldungen legt.

Die Schonung der Feinde[1] der schädlichen Insekten trägt sehr viel zur Verhütung des Schadens bei, namentlich sind hierunter die zahlreichen Lauf- und Raubkäfer, die Marienkäfer, die Ameisen zu erwähnen, welche die schädlichen Insekten fressen, ferner die Ichneumonen und verschiedene Fliegen, deren Maden in den Insekten leben und diese dadurch tödten; der Forstmann kann jedoch diese nicht besonders begünstigen, dagegen um so mehr die in Nachfolgendem aufgezählten nützlichen Thiere.

Unter den Vögeln sind hauptsächlich die Singvögel, die Schwalben, Staaren, Spechte, Raben, auch die kleineren Raubvögel Insektenfresser; viele dieser nützlichen Vögel brüten in hohlen Aesten und Bäumen, es liegt daher im Interesse des Forstmannes, solche Brutplätze zu schonen, oder durch künstliche zu ersetzen, was in der Nähe von Saatschulen besonders erfolgreich ist. Die Igel, Füchse, Maulwürfe gehören ebenfalls zu den Feinden der Waldverderber; auch das Schwein frißt viele Larven und Puppen. Der Forstmann hat namentlich auch die Pflicht, diese seine Verbündeten vor der blinden Verfolgungssucht der großen Menge zu schützen und die Leute über deren Nützlichkeit zu belehren.

[1] Gloger, Die nützlichen Freunde der Forst- und Landwirthschaft unter den Thieren. Berlin 1858. Gloger, Kleine Ermahnung zum Schutz nützlicher Thiere als naturgemäßer Abwehr von Ungezieferschäden ꝛc. Berlin 1858.

Schon in Zeiten, wo die schädlichen Insekten nur in ganz untergeordneter Zahl auftreten, darf man die Aufmerksamkeit nie verlieren, sondern muß stets genau Aufsicht halten, daß man jede bedeutendere Vermehrung derselben alsbald bemerkt und rechtzeitig dagegen einschreiten kann, hauptsächlich ist das Forstschutzpersonal gehörig zu unterrichten und seine Thätigkeit fleißig zu controliren.

Eine große Anzahl der schädlichen Insekten geht das unterdrückte, kränkelnde Holz, Windwürfe &c. zuerst an, ohne darum bei stärkerem Auftreten die gesunden Bäume zu verschonen, wie man dieß früher glaubte. Es ist daher nothwendig, in regelmäßigen Durchforstungen das unterdrückte Holz zu entfernen, die vom Wind geworfenen oder gehobenen Bäume rechtzeitig aufarbeiten und aus dem Wald schaffen zu lassen, auch dem Windschaden so viel als möglich vorzubeugen. Manche, wie z. B. Curculio Pini vermehren sich in den Stöcken, daher auch die Stockrodung die weitere Ausbreitung einzelner Insekten sehr hindert; wo sie nicht ausführbar ist, werden öfter die Stöcke wegen des Borkenkäfers geschält.

In gemischten Beständen ist der Schaden selten so allgemein, daß sämmtliche Holzarten gleichzeitig dadurch vernichtet werden, man kann in der Regel auf Erhaltung der einen oder andern Holzart rechnen, und dann wenigstens mit dieser die natürliche Verjüngung einleiten. Wo sich daher eine Mischung anbringen und erhalten läßt, namentlich mit Laubholz, da ist solche aus diesem Grunde sehr dienlich.

Ebenso muß da, wo von Insekten viel zu fürchten ist, jede Pflanze an ihrem passenden Standort erzogen werden, da erfahrungsmäßig kränkelnde und magere Bäume sehr bald angegangen werden und sich das Uebel von da aus rasch auch auf gesunde verbreitet.

§. 212.

Ist das Auftreten des einen oder anderen Insekts in größerer Ausdehnung bemerkt worden, so hat man gleich die geeigneten Mittel zur Vertilgung anzuwenden. Bei den Käfern kann man hauptsächlich durch Fangbäume der weiteren Verbreitung entgegen wirken; man läßt einzelne Bäume, namentlich an trockenen, mageren Orten, wo die Käfer am liebsten auftreten, fällen und mit den Aesten liegen, bis die Larven der Käfer sich in denselben entwickelt haben, was in der Regel zuerst auf der untern Seite geschieht, entrindet dann die Stämme und setzt die Rinde mit der Bastseite der Luft aus, oder wenn die Entwicklung schon weit vorgeschritten ist, wird jene verbrannt. Die Fangbäume dürfen nie

außer Acht gelassen werden, damit man gerade zur rechten Zeit die Entrindung vornehmen kann, wenn das Insekt noch im Larvenzustande ist. Beim Hylesinus piniperda und beim Bostrichus lineatus sind sie im April und Mai zu fällen und im Juni zu entrinden oder zu verkohlen. Beim Bostrichus typographus und curvidens vom März bis Mai zu werfen und im Juni zu entfernen, worauf aber wegen der doppelten oder anderthalbfachen Brut bald wieder neue Fangbäume im Juli, August und September zu fällen und rechtzeitig zu entrinden sind.

Der Bostrichus lineatus oder Nutzholzborkenkäfer bohrt sich ins Holz ein; die für ihn gelegten Fangbäume müssen daher verbrannt oder verkohlt werden, so lang die Brut noch darin ist. Das Fällen des Holzes im Saft und alsbaldiges Entrinden der Stämme schützt in den meisten Fällen gegen die weitere Verbreitung des Käfers. Das Entrinden des im Winter gefällten Holzes hilft weniger, und ebenso wird das im Schatten liegende Holz häufig befallen, auch wenn es geschält worden ist.

Curculio notatus und Bostrichus bidens kommen in jungen Kiefern vor, und lassen sich leicht vertilgen, wenn man die angegangenen, kränklich aussehenden Pflanzen ausreißt und verbrennt. Bei beiden Käfern hat dieß den Winter durch und im Sommer, vom Juli bis September, zu geschehen.

Curculio Pini läßt sich durch Stockroden vertreiben; kann dieß nicht unmittelbar nach dem Hieb geschehen, so ist es gut, die Kultur ins zweite Jahr nach der Stockrodung zu verschieben. Während des Fraßes läßt sich der Käfer unter ausgelegten Rindenstücken und Reisbüscheln fangen; auch kann man sogenannte Fangkloben auslegen, frische, halb in die Erde gegrabene Holzstücke, worin die Eier abgelegt werden und die man hierauf wieder einsammelt und möglichst bald als Brennholz verwendet.

Der Maikäfer läßt sich vertilgen durch Einsammeln der Käfer vor Ablegung der Eier und durch Ablesen der Larven im umgebrochenen Boden, oder unter den frisch welkenden Pflanzen, so wie auch durch Eintreiben der Schweine auf die gefährdeten Stellen. Vorbeugend läßt sich ihm begegnen durch Vermeidung einer stärkeren Lockerung, wie auch durch Anwendung der Pflanzung statt der Saat; er schadet mehr in Kulturen; der Fraß an den Blättern des älteren Holzes ist von geringerem Nachtheil.

Die Nonne wird durch Sammeln der Eier unter der Rinde des Stamms, durch Zerreiben der Raupen, so lang sie noch klein sind, und am untern Theil des Stamms in Haufen (Spiegeln) beisammen sitzen, durch Sammeln der Raupen und Puppen vertilgt.

Der Kiefernspinner bezieht als kleine Raupe den Winter über im Moos ein Lager in der Nähe des Stammes und läßt sich hier leicht sammeln, ebenso im Zustand der Puppe, die unten am Stamm zu suchen ist. Auch Fanggräben versprechen einigen Erfolg.

Die Processionsraupe wird gefangen, so lange sie sich im Juni und Juli in gemeinschaftlichen Nestern häutet, oder werden ihre Eier den Winter durch gesammelt. Ihre Haare sind giftig, was die Sammler zur Vorsicht mahnen muß.

Die Kieferneule wird durch Schweine im Herbst und Winter als Puppe aufgefressen; den Sommer kann sie durch Abschütteln und in Gräben gesammelt werden, mit Ausnahme des letzten Mittels läßt sich die gemeine Kieferblattwespe auf ähnliche Weise vernichten.

Die Eier der Werre werden im Juni in ihren Nestern ausgehoben, dieselben sind 3—4 Zoll unter der Oberfläche des Bodens.

§. 213.

Hat ein Fraß stattgefunden; so ist all das Holz, welches nicht mehr gesund zu werden verspricht, so bald als möglich zu schlagen und aufzubereiten, wobei namentlich beim Nutzholz das Entrinden zu empfehlen ist. Auch beim Brennholz ist das Entrinden oder an seiner Stelle wenigstens das Kleinspalten sehr vortheilhaft, wie überhaupt die möglichst rasche Austrocknung befördert werden soll. Hat sich der Fraß über größere Distrikte ausgebreitet und darf der Hieb mit Rücksicht auf den Absatz ꝛc. sich nicht auf einmal über das ganze befallene Holzquantum ausdehnen, so sind die ganz anbrüchigen Stämme, an denen sich die Rinde schon theilweise ablöst, die ihre sämmtlichen Nadeln verloren haben, oder welche sehr früh im Jahr befallen worden sind, zuerst zu fällen; ein sicheres Zeichen von gänzlichem Verderben sind die nur am abgestorbenen Holz lebenden Bockkäfer. Aeltere Stämme und solche auf ungünstigem Standort verderben leichter, als jüngere, unter günstigen Verhältnissen aufgewachsene. Von der Kiefer erhält sich das abgestorbene Holz länger in brauchbarem Zustand als von der Fichte und Tanne.

Einzelne Stämme oder Bestände, in denen sich noch eine Lebenskraft zeigt, können auf längere Zeit, möglicherweise auf ein oder zwei Jahre zurückgestellt werden und ist etwa wegen des Zusammenhangs mit andern Waldpartien, oder wegen der nöthigen Altersklassenabstufung die Erhaltung eines solchen Bestandes besonders wünschenswerth, so ist derselbe nach vorangegangener Entfernung der ganz entschieden abgängigen Stämme erst dann zum Hieb zu bringen, wenn man sieht, daß die Mehrzahl der herrschenden Bäume

abstirbt und daß sich nach deren Entfernung der Schluß nicht mehr rechtzeitig herstellen ließe.

Wo aber solche kränkelnde Bestände erhalten werden, da ist mit besonderer Sorgfalt auf das mögliche Wiedererscheinen der schädlichen Insekten zu achten, damit rechtzeitig gegen dieselben eingeschritten werden kann.

Dritter Abschnitt.

Forstschutz gegen die schädlichen Einwirkungen von Seiten der Menschen.

§. 214.

Eintheilung.

Hierunter sind zu begreifen diejenigen Maßregeln, welche den Bestand des Waldareals, die volle Erhaltung der Haupt- und der Nebennutzungen und deren möglichst unschädlichen Bezug sichern sollen.

Erstes Kapitel.

Erhaltung des Waldes in seiner nöthigen Ausdehnung.

§. 215.

Sicherung der Waldgränzen.

Eine genaue Kartirung der Waldfläche in Verbindung mit einer ausführlichen Gränzbeschreibung gibt die beste Grundlage zur Orientirung und zum Anhalt bei der Entscheidung über die Frage, ob ein Gränzzeichen verloren ging oder verrückt wurde. Die Karte muß mit dem Meßtisch oder Theodolit aufgenommen seyn und die angränzenden Grundstücke in so fern noch berücksichtigen, als die Kulturarten derselben und die Scheidelinien zwischen den Nachbargrundstücken angegeben sind. Außerdem soll die Gränzkarte sämmtliche Gränzzeichen enthalten; wenn letztere nicht mit fortlaufenden Nummern versehen sind, so muß dieß nachgeholt und die Nummern in der Karte bemerkt werden. Die gemessenen Distanzen von einem Grenzstein zum andern sind in die Karten einzutragen; wo streitige Gränzpunkte sind, muß dieß besonders bemerkt werden. Aber nicht bloß die Gränzzeichen, auch sämmtliche aus dem Wald heraus über dritte Grundstücke führende Wege, Wassergräben &c.

sind genau aufzunehmen, weil diese Verbindungen gesichert bleiben müssen, was mit um so größerer Umsicht zu geschehen hat, da die Wege z. B. oft längere Zeit nicht mit Walderzeugnissen befahren werden und daher das Recht leicht in Abgang kommen kann.

Da, wo Gewässer die Gränze bilden, ist auf deren Aufnahme besondere Sorgfalt zu verwenden, bei größeren Flüssen hat sich die Gränzaufnahme auch auf das gegenüberliegende Ufer, namentlich auf die zu dessen Sicherung unternommenen Kunstbauten zu erstrecken.

Im Gränzverzeichniß sind die in die Karten aufgenommenen Momente übersichtlich zusammenzustellen und wenn damit eine Anerkennung des jeweiligen Besitzstandes von Seiten der Nebenlieger verbunden werden kann, so ist dieß nur um so zweckmäßiger.

In den meisten Ländern ist durch Katastervermessung auf öffentliche Kosten der Herstellung der Gränzverzeichnisse ein großer Vorschub geleistet. Soll eine solche Karte von Seiten des Waldeigenthümers anerkannt werden, so ist die Aufmerksamkeit in der angedeuteten Weise auf die einzelnen Punkte des Eigenthums und deren Verhältniß zu den Nachbargrundstücken zu richten.

Die Gränzen sind fleißig zu begehen und sobald ein Gränzzeichen beschädigt wird, ist solches durch die betreffenden öffentlichen Behörden neu herstellen zu lassen. Dabei ist den Steinen eine solche Größe zu geben, daß sie in einiger Entfernung gut gesehen werden; sie sollen wenigstens 2—2½ Fuß über den Boden hervorsehen und nicht zu schwach seyn; an frequenten Wegen macht man sie kürzer und stärker, wo sie kleiner sind kann man sie mit weißer Oelfarbe oder mit Kalk anstreichen, damit sie leichter sichtbar werden. — Wo die Gränze zwischen zwei Waldungen hinzieht, da ist eine 4—8 Fuß breite Richtstätte auszuhauen und offen zu erhalten; es geht durch solch schmale Lichtungen kein produktionsfähiger Boden verloren und die Sicherheit und Deutlichkeit der Begränzung gewinnt sehr dadurch; es werden namentlich auf diese Weise die oft Streit verursachenden gemeinschaftlichen Bäume beseitigt.

Außer mit Gränzzeichen muß die Gränze auch öfters mit Gräben gesichert werden; dieß hat namentlich an Feldern, Wiesen und Weiden zu geschehen. Die Gräben sind natürlich auf dem Eigenthum desjenigen anzulegen, der solche zu seinem Schutz bedarf, und danach richtet sich auch die Herstellung eines Aufwurfs am Graben; derselbe ist zum Schutz der Waldungen stets auf der Waldseite aufzuführen.

Bei solchen Grabenziehungen ist auf die Erhaltung der Gränz=

zeichen Bedacht zu nehmen. An steilen Hängen, wo das Wasser die Gräben ausspülen würde, sind immer nur kürzere Strecken auszuwerfen und dazwischen wieder fester Grund zu lassen; doch muß dem Wasser ein passender Ausweg verschafft werden.

Die Anlage von Hecken, namentlich mit Dornsträuchern, ist in Gegenden, wo das Vieh im Herbst auf die Weide getrieben wird, sehr zu empfehlen, sie schützen auch sonst gegen den ersten Anlauf und hindern namentlich das leichte Fortschaffen entwendeter Waldprodukte. Die Ausfahrten aus den Waldungen müssen aber stets offen erhalten bleiben, weil im andern Fall das Recht zur Ueberfahrt über die angränzenden Güter bestritten werden könnte.

Gegen das Ueberbauen der Gränze von Seite der Gutsnachbarn schützen die zwei letzt angegebenen Mittel vorzüglich; ebenso gegen das Einwerfen von Steinen und sonstigem Abtrag aus Feldern und Weinbergen ꝛc.

Werden mit den angränzenden Gütern Kulturveränderungen vorgenommen, so ist besondere Aufmerksamkeit auf die Erhaltung der seither bestandenen Ausflußgräben und Wege über jene dritte Grundstücke zu empfehlen; es versteht sich von selbst, daß damit eine zweckmäßige Regulirung dieser Züge in beiderseitigem Interesse nicht ausgeschlossen werden soll.

An den Feldern und namentlich an den werthvolleren und besseren Aeckern, Gärten und Weinbergen entsteht nicht selten ein kleiner Krieg gegen den Wald, wobei zwar nicht die Gränze des Areals, dagegen um so mehr die Gränze des Holzbestandes zu verrücken gesucht wird. Diesen Angriffen mit ähnlichen auf die Feldbäume und Feldgewächse zu begegnen, würde den Gesetzen widerstreiten und so bleibt nichts anders übrig, als ein wachsames Auge auf solche gefährliche Nachbarn zu haben und wo möglich sich in gutes Einvernehmen mit denselben zu stellen. Durch Aufästen der Traufbäume, soweit dieses die Rücksicht wegen des Windes gestattet, kann manchmal schon viel gewonnen werden; auf der andern Seite ist die Erziehung von stark beschattenden oder älteren Stämmen zu vermeiden. Einen Streifen kahl abzuräumen hilft nichts, wenn derselbe nicht unverhältnißmäßig breit gemacht wird.

Besondere Aufmerksamkeit ist da nöthig, wo an den Gränzen Steinbrüche, Mergelgruben u. dergl. im Betrieb sind; in solchen Fällen gehen leicht Gränzzeichen verloren, oder es wird durch zu nahes Herangraben ein Abrutschen der Erde befördert. Ebenso sind an größeren Flüssen der Lauf des Wassers und die etwaigen Bauten am gegenüberliegenden Ufer zu beachten.

§. 216.

Sicherung der Integrität des Waldeigenthums.

Je häufiger die Waldungen an den Gränzen Beschädigungen ausgesetzt sind, um so vortheilhafter ist es für den Waldbesitzer, die Ausdehnung der Gränze im Verhältniß zum Flächeninhalt auf das geringste Maß zu reduciren. Bekanntlich hat der Kreis den geringsten Umfang im Verhältniß zu seiner Fläche, und es liegt daher in der Aufgabe einer geregelten Forstverwaltung, die Herstellung einer annähernden Form in der Begränzung zu erzielen, wobei aber Terrain- und oft auch Bodenverhältnisse hindernd in den Weg treten. Jedenfalls sind die ausspringenden Ecken soviel möglich durch Tausch, Verkauf 2c. auszugleichen. Bei ausgedehnten Waldcomplexen kann schon viel gewonnen werden durch Herstellung einer möglichst langen geraden Gränzlinie.

In verstärktem Maße treten die Nachtheile eines nicht arrondirten Besitzthums hervor, wenn fremdes Eigenthum eingeschlossen im Wald liegt. Wo daher durch Kauf oder Tausch eine solche Enclave entfernt werden kann, da ist diese günstige Gelegenheit nicht unbenützt zu lassen, um so weniger, wenn das fragliche Gut bewohnt ist.

Auch auf anderem Wege, als durch die Beeinträchtigung der Gränzen, kann das Waldeigenthum in seiner Gesammtheit geschwächt und verringert werden; namentlich sind solche Fälle möglich, wenn Dritten ein Mitbenützungsrecht zusteht. Hier ist vor Allem darauf zu sehen, daß der Servitutberechtigte sich genau innerhalb des durch Vertrag oder Herkommen bezeichneten Umfanges der Nutzung halte, sey es nun, daß dieselbe durch Beschränkung auf bestimmte Walddistrikte, oder durch die Art und Weise, wie sie ausgeübt werden soll, eine solche Aufsicht nöthig macht. In einzelnen Ländern ist durch die Gesetze eine Beschränkung der Servituten zum Schutz des Waldeigenthümers vorgeschrieben, und darum ist es nothwendig, sich mit all den hierauf bezüglichen Vorschriften genau bekannt zu machen und über deren Ausführung zu wachen, indem jede Nachlässigkeit leicht eine Ausdehnung der Servitut auf Kosten des Waldeigenthümers zur Folge haben kann. Namentlich ist das zur unmittelbaren Beaufsichtigung der Berechtigten berufene Personal bezüglich des Umfangs der Nutzungen genau zu instruiren und in seinen Dienstleistungen sorgfältig zu überwachen.

Auf der andern Seite ist aber zu empfehlen, daß die vertragsmäßige und gesetzlich zulässige Ausübung solcher Rechte nicht gehindert oder durch Chikanen erschwert werde, weil dieß Erbitterung erzeugt, die möglicherweise auf anderem Wege Schaden bringt.

Viele Servituten, die früher von großer Bedeutung waren, haben jetzt viel von ihrem Werth verloren, so z. B. die Weidenutzung in einem großen Theil der dicht bevölkerten und kultivirteren Gegenden; manchmal ist diese Nutzung ganz werthlos geworden. Die Berechtigten finden die Stallfütterung vortheilhaft und deßhalb wird das Vieh nicht mehr ausgetrieben. In solchen Fällen verlangen häufig die Berechtigten aus Billigkeitsrücksichten eine Entschädigung durch andere Waldbezüge, z. B. Gras- oder Streunutzung. Vom rechtlichen Standpunkt aus haben sie eine solche nicht anzusprechen und es werden den Privatwaldbesitzern, die in keinem näheren Verhältniß zu den Berechtigten stehen, keine Rücksichten zur Erfüllung dieses Wunsches obliegen. Dem Belasteten ist für solche Fälle in seinem Interesse zu empfehlen, die nöthigen Dokumente zu sammeln, um den Beweis über den Zeitpunkt des Aufhörens der Nutzung führen zu können.

Der Entstehung neuer Servituten ist ebenfalls durch entsprechende Maßregeln entgegen zu treten. In Gegenden, wo das Waldeigenthum noch geringen Werth hat, muß man besonders hierauf achten; weil mit dem Steigen des Werths auch eine früher geringfügige, die Wirthschaft nicht hindernde Abgabe eine große Bedeutung zum Nachtheil des Waldeigenthümers gewinnen kann.

In Lokalitäten, wo die Waldprodukte schon höheren Werth haben, ist die Entstehung von Servituten seltener; doch gibt es auch hier solche Fälle, z. B. bei Durchfahrtsrechten, denen dann möglicherweise bei gesteigerten Ansprüchen an die Communikationsmittel die Wegunterhaltungskosten nachfolgen.

Zweites Kapitel.

Sicherung des Waldes gegen Beschädigungen aus Muthwillen und Sorglosigkeit.

§. 217.

Diese sind in einzelnen Gegenden häufig und lassen sich schwer verhindern; namentlich kann der einzelne Waldbesitzer wenig dagegen thun; es ist dieß mehr die Aufgabe der Forstpolizei.

Genaue Beaufsichtigung der den Wald besuchenden Personen, namentlich auch der Jugend an Sonn- und Feiertagen, möglichste Beschränkung des Verkehrs in den Waldungen auf die ordentlichen Wege, vorsichtiger Gebrauch des Feuers durch die Waldarbeiter, sowie beim Schießen und Tabakrauchen sind die hauptsächlichsten dem Privatmann zu Gebot stehenden Mittel. Außer diesem ist noch

die Herstellung eines friedlichen Verhältnisses zwischen dem Waldbesitzer und den Anwohnern zu empfehlen, wodurch sich solche Frevel reduciren lassen. Gegenüber den Arbeitern ist es nothwendig, sie mit ins Interesse des Waldbesitzers zu ziehen und zwar strenge Disciplin zu halten; aber auch soviel als möglich für ihr Wohl besorgt zu seyn.

Drittes Kapitel.

Beschädigungen aus Eigennutz.

§. 218.

Allgemeines.

Die verschiedensten Produkte, welche der Wald uns bietet, sind fast ohne Ausnahme der Entwendung ausgesetzt, am einen Ort mehr diese, am andern mehr jene Art.

Es gibt nun manche Erzeugnisse in den Waldungen, welche der Waldeigenthümer nicht benützt, weil sich für ihn die Gewinnung nicht lohnt; andere Leute dagegen sammeln solche eifrig und sind dadurch im Stande, etwas zu verdienen; hieher gehört die Gewinnung von Beeren, Grassamen, Schwämmen, sehr häufig und reichlich gedeihenden Holzsamen 2c.

Die Benützung von derlei untergeordneten Produkten muß jedoch schon wegen der nöthigen Aufsicht im Wald besonders geregelt werden, was dadurch geschehen kann, daß man bloß einzelnen zuverlässigen Personen Erlaubnißscheine ausstellt, oder daß man an besondern Tagen jedermann auf bestimmten Distrikten zur Nutzung zuläßt, und diejenigen, welche sich der gegebenen Ordnung nicht fügen wollen, von der Nutzung ausschließt. Häufig werden solche Einschränkungen bloß da nothwendig werden, wo durch die Sammler Kulturen 2c. beschädigt werden könnten. Der Schaden wird stets um so geringer seyn, je größer die Fläche ist, welche man der Nutzung öffnet. Bei solchen Objekten kann es sich also von keinen Entwendungen handeln, sondern nur von Verfehlungen gegen die nothwendige Ordnung im Bezug der Nutzung.

Die Schutzdiener werden über die zur Entdeckung und Ueberweisung der Frevler nöthigen Maßregeln und gesetzlichen Vorschriften genau instruirt, zur Abnahme des werthvolleren, entwendeten Holzes 2c., zur alsbaldigen Anzeige gröberer Frevel verpflichtet. Außerdem erhalten sie, um die Controle über ihre Thätigkeit zu ermöglichen, einen mit besonderem Zeichen versehenen Hammer, den sie an jeden von ihnen gefundenen Frevelstock anschlagen müssen, zum

Beweis dafür, daß sie die Entwendung wahrgenommen haben (den Frevelhammer). Ferner erscheint es als zweckmäßig, ihnen aufzulegen, daß sie die Verwendung ihrer Zeit im Dienst speziell in einem Tagbuch nachweisen, in das sie dann gleichzeitig alle wahrgenommenen Frevel und sonstige die Waldungen betreffenden wichtigeren Beobachtungen eintragen müssen, mit der strengsten Auflage, die Einträge täglich zu machen und abzuschließen.[1]

§. 219.

Entwendungen an dürrem, herumliegendem Holz.

In der Regel wird der Waldeigenthümer auf das abfallende, dürre Ast- und Reisholz keinen Werth legen, weil ihn das Einsammeln und Zugutmachen dieses Sortiments mehr kosten würde, als der Werth desselben beträgt; es wird aber überall Leute geben, welche dasselbe gern sammeln, und je mehr man diese Vergünstigung solchen Personen zu Theil werden läßt, welche unterstützungsbedürftig sind, um so mehr wird man den Holzbestand der Waldungen vor andern Angriffen sicher stellen. Es ist hiebei nöthig, daß man in den jüngeren Beständen, so lange sie sich noch nicht geschlossen haben, in den Schlägen während des Holzhauereibetriebs und so lange das aufbereitete Material noch nicht abgeführt ist, die Leseholznutzung ganz ausschließt. Im übrigen ist sie auf bestimmte Tage zu beschränken; je größer die Waldfläche, je geringer die Zahl der Leseholzsammler ist, um so öfter dürfen diese Tage wiederkehren.

Die Nutzung soll nur durch solche Personen ausgeübt werden, welche durch Erlaubnißscheine des Waldbesitzers dazu legitimirt sind, sie haben dieselben stets mit sich zu führen und es werden ihnen solche entzogen, wenn sie sich öfters Entwendungen von stehendem, namentlich grünem Holz zu Schulden kommen lassen. Die Anwendung von Gespannfuhrwerken kann natürlich nur da geduldet werden, wo wenige Leseholzsammler auf einen größeren Waldcomplex kommen. Der Verkauf des ersammelten Holzes ist zu untersagen und den Zuwiderhandelnden die Erlaubniß zum Holzsammeln zu entziehen. Auch das Mitnehmen von schneidenden Instrumenten ist in Gegenden mit höheren Holzpreisen, wo regelmäßige Durchforstungen eingeführt sind, zu verbieten.

In jungen Fichtendickungen schadet das Abbrechen und Abreißen

[1] Dienstanweisung für die königl. württembergische (militärisch organisirte) Forstschutzwache. Juni 1852. Vgl. Monatschrift für das württembergische Forstwesen. 1852. — Dienstanweisung für die königl. württembergischen Forstwarte und Waldschützen vom 15. Februar 1859. Stuttgart. Chr. Fr. Cotta's Erben. 1859.

der am Stamm dürr gewordenen Aeste mehr als das Abschneiden und Absägen derselben, weil durch letzteres der Stamm nicht verletzt wird, und weil jede Verletzung die Rothfäule befördert.

§. 220.

Entwendungen von stehendem Holz.

Diese werden vorgenommen zum eigenen Bedarf der Excedenten oder zum Wiederverkauf des gefrevelten Materials. Ersteren läßt sich vorbeugen, wenn man den ärmeren Anwohnern Gelegenheit gibt, ihren Brennholzbedarf wohlfeil auf geordnetem Wege zu gewinnen, wozu der Waldeigenthümer selbst wesentlich beitragen kann durch wohlfeile Abgabe von Stock- und Wurzelholz, von geringem Reisach aus Reinigungshieben, Durchforstungen und Schlägen, durch Austheilung von Leseholzscheinen, oder durch Einrichtung von Brennholzmagazinen, aus denen der Bedarf jederzeit auch in kleineren Quantitäten, mit Anborgung des Kaufschillings gedeckt werden kann.

Wo diese Mittel nicht ausreichen, ist wenigstens darauf zu sehen, daß bei den Durchforstungen nicht alles unterdrückte Holz entfernt wird, oder daß dieselben nicht so oft wiederkehren; namentlich ist diese Regel bei den dem Anlauf ausgesetzten Waldtheilen zu beobachten und wenn man noch die passenden, zum augenblicklichen Gebrauch tauglichen Holzarten eingesprengt erzieht, wie z. B. Forchen, Birken, deren Holz auch im grünen Zustand rasch brennt, so wird man durch ein geringeres Opfer die werthvolleren Sortimente und Waldtheile schützen können.

Handelt es sich von Vertreibung solcher Frevler, die den Holzdiebstahl gewerbsmäßig betreiben und das gestohlene Holz wieder verkaufen, so läßt sich zur Abstellung dieses Uebels bloß Ein Mittel angeben, nämlich die Abnahme des gefrevelten Holzes. Wo keine Arbeitsscheu zu Grund liegt, kann auch durch Schaffung von Verdienstgelegenheit abgeholfen werden. Das wirksamste Einschreiten muß man übrigens einer zweckmäßigen Gesetzgebung und Polizei anheim stellen.

Oefters kommt es vor, daß seltenere Sortimente, namentlich Handwerkshölzer, der Entwendung sehr ausgesetzt sind. Der hauptsächlichste Grund hievon liegt manchmal darin, daß das entsprechende Material in benutzbarer Form gar nicht käuflich zu erlangen ist, daß die Preise dafür zu hoch gestellt sind, oder die Abgabe nicht rechtzeitig stattfindet. In solchen Fällen ist es in die Hand des Waldbesitzers gegeben, durch erleichterte Abgabe des erforderlichen Bedarfs dem Frevel Einhalt zu thun. Dabei haben sowohl

Erleichterungen in Beziehung auf die Zeit des Bedarfs, als auch in Beziehung auf den Preis einzutreten. So kann z. B. die Abgabe von Spaltholz aus den Schlägen ohne große Mühe erfolgen; wird das Bedürfniß dabei nicht berücksichtigt, so fallen ihm die schönsten Bäume zum Opfer. Das Besenreisschneiden schadet den Birken, Roth- und Weißtannen in den jungen Schlägen außerordentlich, während man mit geringer Mühe den Bedarf auf ordentlichem Wege decken kann.

Jede Gegend hat ihre eigenen Bedürfnisse, die der Forstmann kennen lernen muß, um sich danach richten zu können.

§. 221.

Entwendungen von Nebennutzungsgegenständen.

Die Nebennutzungen schaden nicht alle; manche können sogar dem Waldbestand nützlich werden; dessenungeachtet sind die Entwendungen solcher Produkte, auch wenn es sich verhältnißmäßig von einem ganz geringen Werth des Entwendeten handelt, in der Regel schon deßhalb schädlich, weil die Gewinnung des gefrevelten Materials nicht mit der nöthigen Schonung für die Waldungen geschieht.

Vielfach ist zur Verhinderung der Frevel an Nebennutzungen dem Waldbesitzer bloß der eine Ausweg gegeben, die ordentliche Gewinnung solcher Produkte möglichst zu begünstigen; dieß kann z. B. bei der Gras- und Mastnutzung, sowie bei der Schneidel- und Unkrautstreu geschehen. Wo aber dieser Weg nicht eingeschlagen werden kann, wie z. B. bei der Laubstreu- und Harznutzung, da läßt sich nur schwer dem Uebel mit Erfolg entgegen treten.

Bei der Laubstreunutzung hindert das Behacken des Bodens eine vollständige Entwendung des Laubes, aber das Mittel ist zu theuer, als daß es in größerer Ausdehnung angewandt werden könnte; es bleibt nichts übrig, als das Laubholz entweder ganz zu verdrängen oder es nach Kräften überall zu begünstigen; die Frevel werden sich dann auf eine größere Fläche ausdehnen und nicht so intensiv schädlich werden. Ebenso läßt sich durch die Beimischung von Nadelholz der von solchen Freveln zu befürchtende Schaden vermindern. Bei den Durchforstungen ist in den gefährdeten Beständen der Schluß vollständig und dicht zu erhalten; in Nadelholzhorsten auch das unterdrückte, schlechtwüchsige Laubholz stehen zu lassen oder selbst auf künstlichem Wege ein Bodenschutzholz anzuziehen. Im Hochwald ist eine kürzere Umtriebszeit mit möglichst langem Verjüngungszeitraum zu wählen; im Nieder- und

Mittelwald eine höhere Umtriebszeit, doch natürlich ohne das Ausschlagvermögen der Stöcke zu gefährden.

Gegen die Harzentwendung steht ein sehr wirksames Mittel zu Gebot, wenn man das Harz nicht selbst benützen will, man überstreicht alle 4—6 Jahre die Lachen mit Kalkmilch, wodurch der Ausfluß vermindert und das Harz zum Aussieden unbrauchbar wird. Wo der Waldeigenthümer das Harz selbst benützt, sind Entwendungen schwer zu verhindern und schwer zu entdecken.

Viertes Kapitel.

Sicherung des Waldes gegen Mißbräuche bei den ordentlichen Nutzungen.

§. 222.

Allgemeines.

Die Erhebung der ordentlichen Nutzungen wird in dem Fall am besten und mit der größten Schonung für den Wald bewerkstelligt werden, wenn man zu den betreffenden Arbeiten willige, geschickte und brauchbare Arbeiter auswählt, wenn man dieselbe über ihre Aufgabe genau unterrichtet, entsprechend bezahlt und ihnen Zeit läßt, das Geschäft ordentlich und pünktlich zu vollbringen. Dabei muß eine fortwährende Aufsicht geführt werden, um in außergewöhnlichen Fällen die nöthigen Belehrungen und Befehle zu ertheilen und um zur genauen Einhaltung der vorgeschriebenen Ordnung anzuhalten. In solchen Fällen sind gut bezahlte Taglöhner, vorzüglich solche, die mit ihrem Erwerb ausschließlich auf den Wald angewiesen sind, am besten zu verwenden.

Wird eine minder große Pünktlichkeit verlangt, oder ist die Arbeit nach ihrer Menge und Güte leicht zu controliren, so ist die Anwendung von Akkordarbeitern zuläßig; aber es ist auch hier eine sorgfältige Auswahl zu treffen, oder wo es an tauglichen Personen mangelt, ist wenigstens eine gehörige Theilung der Arbeit zu bewirken, in der Art, daß die intelligenteren und geschickteren Arbeiter auch die schwierigen Geschäfte zu übernehmen haben. Genaue Instruktion und die Gewährung eines ausreichenden Lohns sind auch hier nothwendig; in letzterer Beziehung wird es keines ausführlichen Beweises bedürfen, daß bei einer schlechten Bezahlung das Streben der Arbeiter dahin geht, durch rasches, unpünktliches Arbeiten den täglichen Verdienst zu steigern. Die Aufsicht hat um so strenger und ununterbrochener anzudauern, je mehr die Arbeiter das Bestreben haben, auf Kosten des Waldes sich Vortheile zu verschaffen

und je leichter sie dieß verdecken können, oder je mehr dem Wald dadurch Schaden zugefügt werden kann.

Es ist natürlich, daß die Arbeiter in diesen beiden Fällen mehr an das Interesse des Waldeigenthümers gebunden sind, wenn sie durch ihn berufen werden und für ihn das Geschäft auszuführen haben; anders ist es schon, wenn die Arbeiter für Rechnung eines Dritten die Aufbereitung der Waldprodukte zu besorgen haben. In solchen Fällen wird es häufig ihr Vortheil seyn, die Rücksichten für pflegliche Behandlung des Waldes bei Seite zu setzen, um rasch fertig zu werden und möglicherweise um Nebenvortheile für ihren Arbeitgeber zu erlangen. Nur ausnahmsweise ist daher eine solche Vergebung der Arbeit zulässig, z. B. bei Nebennutzungen, die nur in geringer Ausdehnung, oder auf kleineren Flächen durch eine oder wenige Personen erhoben werden und wenn die nöthige Zeit zu Gebot steht, um dieselben in allen Richtungen genau überwachen zu können, wobei der Unternehmer, für dessen Rechnung das Geschäft betrieben wird, sich verbindlich zu machen hat, für den durch seine Leute angerichteten Schaden Ersatz zu leisten. Noch schwieriger aber gestalten sich die Verhältnisse, wenn die betreffenden Personen die fraglichen Nutzungen für eigene Rechnung erheben sollen. Die Vorsicht muß in solchen Fällen verdoppelt werden; nur bekannte und zuverlässige Personen sind zuzulassen und diese nur zu bestimmten Zeiten und auf einem kleineren, leichter zu überwachenden Areal.

Frohnpflichtige kommen freilich in Deutschland keine mehr vor, aber in unseren Wäldern haben wir Forstleute es häufig noch mit einer ähnlichen Klasse von Arbeitern zu thun. In der Regel müssen die Forststrafschuldner, welche nicht bezahlen können, ihre Schuldigkeit durch gezwungene Arbeit abtragen. Auf diesem Wege läßt sich natürlich keine gute und sorgfältige Ausführung erwarten; die Arbeit wird in der Regel flüchtig gemacht und schlecht ausfallen; auf den Bestand und die Schonung des Waldes wird keine Rücksicht genommen. Nur in besonders günstigen Fällen werden da, wo eine sorgfältigere und pünktliche Arbeit nöthig ist, solche Forststrafschuldner verwendet werden können. Haben die Ausstände keine allzu hohe Summe erreicht, so läßt sich oft der gute Wille dadurch erwecken, daß man einen Theil des Verdienstes baar bezahlt, oder einen guten Stücklohn (Akkord) bewilligt.

§. 223.

Hauptnutzung.

Beim Bezug der Hauptnutzung wird in folgenden Fällen ein Eingreifen zum Schutz des Bestandes nothwendig.

1) Wenn durch unvorsichtiges Fällen stärkerer Stämme zu große Lücken im Schutz- und Besamungsbestand entstehen könnten.

Dieser Schaden ist oft mit dem besten Willen nicht zu vermeiden, namentlich wenn starke und werthvolle Sortimente gewonnen werden sollen. Um das Nachtheilige möglichst abzuwenden, ist es daher zweckmäßig, solche stärkere Stämme zuerst zu fällen, damit man nachher in der Umgebung der entstandenen Lücken den Schutzbestand etwas dunkler halten kann. Das Ausästen vor dem Fällen empfiehlt sich nur da, wo die Aeste nicht zu lang und stark sind, wie z. B. bei Nadelholz; im entgegengesetzten Falle reißen die starken Aeste eine viel größere kreisförmige Lücke in den Bestand, deren natürliche Besamung mehr Schwierigkeiten hat, als die einer längeren und schmalen Blöße. Das Einkerben der Aeste vor dem Fällen wird eine Schonung des umgebenden Bestandes ebenfalls möglich machen.

Gewandte und zuverlässige Holzhauer mit entsprechenden Werkzeugen können viel Schaden verhüten.

Besondere Vorsicht ist in Beständen mit flachwurzelnden Holzarten, auf Sandboden, in feuchten Lokalitäten zu empfehlen; unter solchen Verhältnissen hat die Fällung im Winter bei gefrorenem Boden oder im Sommer bei trockenem Wetter zu geschehen.

Im Femelwald und Mittelwald ist auf die zurückbleibenden Stämme der nöthige Bedacht zu nehmen, daß namentlich diejenigen Altersklassen besonders geschont werden, welche selten sind.

2) Wo durch unvorsichtiges Fällen der Nachwuchs Schaden leiden würde.

Den jüngeren Nachwuchs kann man in der Regel dadurch schonen, daß man die Fällungsarbeiten nicht zu einer Zeit betreibt, wo der Boden zu hart ist, weil in diesem Falle die jungen Pflanzen von den alten Stämmen abgeschlagen würden; am besten ist es in solchen Schlägen die Arbeiten vorzunehmen, so lang eine Schneedecke den Nachwuchs schützt.

Ist der Nachwuchs schon mehr erstarkt, so hilft die Schneedecke nicht viel; man hat die Fällung so einzurichten, daß die Orte mit minder zahlreichem Aufschlag von den stürzenden Stämmen womöglich nicht getroffen werden; die Ausastung hat in größerer Ausdehnung Platz zu greifen und es ist der Stamm womöglich zu Klafterholz zu verarbeiten und dasselbe an die Wege zu tragen, um den Schaden durch die Abfuhr nicht noch weiter zu vermehren.

Die Fällungszeit ist auch hier am zweckmäßigsten der Winter bei mäßigem Frost, oder der Sommer. Zur Saftzeit im Frühjahr schadet der fallende Stamm namentlich in Fichten und Kiefern außerordentlich.

3) Wo beim Aufbereiten des Holzes eine Beschädigung des Nachwuchses möglich ist, wenn das Aufspalten und das Zusammenbringen des Holzes auf ungeeignete Weise geschieht, wenn namentlich die Arbeiter im jungen Holze durch Weghauen des Aufschlags sich freien Raum zu verschaffen suchen und durch Schlitten oder Schleifen das Holz über den Nachwuchs hinwegbringen. Es ist aber namentlich in's Auge zu fassen, daß die Abfuhr des Holzes in großen Stammstücken später oft noch viel bedeutenderen Schaden anrichtet, als dieß bei dem Aufspalten geschieht; dieses läßt sich in der Regel zu passender Jahreszeit vornehmen, während man die Abfuhr der schwereren Hölzer nicht so unbedingt in der Hand hat.

Besondere Rücksichten sind bei Aufbereitung des Stock- und Wurzelholzes zu nehmen, daß die nebenstehenden Stämme nicht dadurch gelockert und daß der Nachwuchs nicht zu weit dadurch zurückgedrängt wird, sowie auch an Bergabhängen das mögliche Abrutschen und Abwaschen des Bodens in's Auge gefaßt werden muß.

4) Wo durch das längere Liegenbleiben des Materials der Nachwuchs in seiner Existenz gefährdet ist.

Den Winter durch kann der Nachwuchs längere Zeit vom Holz bedeckt seyn, ohne besonderen Schaden dadurch zu leiden; am wenigsten gefährdet ist er, wenn das Holz auf Unterlagen ruht, so daß noch ein Luftwechsel zwischen demselben und dem Boden möglich ist.

Zur Zeit der Saftbewegung, also noch vor dem Laubausbruch, erträgt die junge Pflanze solche Nachtheile nicht lange und am empfindlichsten ist sie in der Periode der Laubentwicklung. Das Holz, welches längere Zeit im Walde sitzen bleibt, ist daher auf solchen Plätzen aufzustellen, wo kein Nachwuchs vorhanden ist, und da wo es über solchen gesetzt wird, sind für die Klafter besonders starke Unterlagen zu wählen und es ist für möglichst baldige Abfuhr Sorge zu tragen. Am meisten Schaden bringt das auf Haufen zusammengezogene Nadelreisig, wenn es so lang im Schlag bleibt, bis es seine Nadeln verliert; die Nadeln bleiben dann in einer dichten Schichte zurück und der auf solchen Stellen vernichtete Nachwuchs kann nicht einmal rasch wieder ersetzt werden, weil in einer solchen Bodendecke mehrere Jahre lang kein Same keimt.

Einzelne Sortimente, die im Walde als werthlos zurückbleiben und schädlich wirken könnten, wie z. B. das Nadelreis und die Rinde, sind unter Beobachtung der nöthigen Vorsichtsmaßregeln zu verbrennen, oder gleichmäßig über die Schlagfläche auszubreiten.

5) Wo durch die Abfuhr Schaden geschehen könnte:

Bei der Abfuhr stärkerer Sortimente, welche nicht an die

Wege getragen werden können, ist ein größerer oder geringerer Schaden nicht wohl zu vermeiden; es handelt sich also in der Regel nur darum, denselben möglichst zu verringern. Dieß kann geschehen durch eine zweckmäßige Zeit der Abfuhr, vor Beginn der Saftbewegung, oder erst nach vollständiger Verholzung der Triebe und nur bei festem Boden; so lang die Pflanzen noch klein sind, vorzüglich bei Schnee.

Ebenso kann man vielen Schaden verhüten, wenn man den Stämmen, die als Langholz abgeführt werden, schon bei der Fällung diejenige Richtung gibt, in welcher die Abfuhr geschehen muß, also in der Regel mit der Spitze voraus, gegen den Weg, auf den sie gebracht werden sollen.

Außerdem läßt sich durch zweckmäßige Transportgeräthe mancher Schaden vermindern, namentlich durch die Anwendung des Lottbaumes für Langholz. — Es gibt auch Fälle, wo die Gestattung einer weiteren Verarbeitung der Stämme neben dem Stock wie z. B. der Eichen und Tannen für Kübler den Schaden beim Transport theilweise aufhebt. Auch das Beschlagen, wie es bei den Floßholzstämmen üblich ist, verringert den Schaden bei der Abfuhr, weil die beschlagenen Stämme nicht auf so viele Hindernisse stoßen, wie unbeschlagene. Meist ist der Schaden durch die Abfuhr langer Stämme nicht halb so groß, als der Unterschied zwischen dem Nutz- und Brennholzwerth derselben.

Eine genügende Anzahl von gut angelegten und unterhaltenen Waldwegen ist das wirksamste Mittel, um die Abfuhr so unschädlich als möglich geschehen zu lassen.

§. 224.

Schutz gegen Servitutberechtigte.

Hat schon der Waldeigenthümer bei den Arbeiten durch seine eigene Leute stets viel Aufmerksamkeit anzuwenden, um den Wald vor Beschädigungen zu schützen, so ist dieß in erhöhtem Grade nothwendig, wenn Dritte berechtigt sind, bestimmte Holzsortimente selbst zu gewinnen. Eine solche Aufbereitung durch die Berechtigten wird fast nie ohne Schaden für den Wald geschehen und darum ist es zweckmäßig, wenn der Waldbesitzer die Aufbereitung des betreffenden Materials selbst übernimmt und sich die Kosten vom Berechtigten ersetzen läßt. Dieses Mittel wird sich natürlich nur da anwenden lassen, wo eine gütliche Uebereinkunft über diesen Punkt herbei geführt werden kann. — In einzelnen Fällen, wo sich das fragliche Beholzigungsrecht nur auf Reisig, Gipfel- und Abfallholz beschränkt, wird die Aufbereitung dem Berechtigten ohne

Anstand überlassen werden können, sofern er dieselbe nicht zu sehr verzögert.

Die meisten Differenzpunkte werden sich aber in solchen Fällen bloß durch gesetzliche Bestimmungen regeln lassen und die Lehre hierüber ist daher in den Abschnitt über Forstpolizei zu verweisen.

§. 225.

Sicherung gegen Mißbräuche beim Bezug der Nebennutzungen.

Unter den wichtigeren Nebennutzungen sind hier zu nennen: Weide, Streu, Gras, Mast, Harz, Steine, Erde und die Jagd.

Die Nebennutzungen werden in der Regel nicht auf Rechnung der Waldbesitzer betrieben und es sind daher die allgemeinen Vorsichtsmaßregeln, wie sie in §. 222 angegeben sind, besonders zu beachten, um den Schaden möglichst von den Beständen abzuwenden. In den meisten Fällen steht das Interesse derjenigen, welche die Nebennutzungen beziehen, dem Vortheil des Waldbesitzers direkt entgegen und wo dieß nicht so unbedingt der Fall ist, wie z. B. bei der Streunutzung, da wird es nicht selten aus Kurzsichtigkeit mißkannt.

Es ist deßhalb eine Ausgleichung dieser Interessen schwer zu erwirken und ohne gesetzliche Bestimmungen die Differenz nicht leicht zu lösen, zumal da häufig diese Nutzungen, wenn ihnen auch formell die Eigenschaften von Berechtigungen mangeln, in der Wirklichkeit nicht viel von jenen verschieden sind, weil eine durch frühere Verhältnisse bedingte nachsichtige Behandlung der Anwohner diese Abgaben eingeführt und erhalten hat und ihre Abschaffung um so schwerer wird, je mehr sich der ganze Haushalt der betreffenden Bevölkerung darauf gründet.

§. 226.

Die Weide.

Die Waldweide hat in größeren Landstrichen ihren früheren Werth gänzlich verloren; dessen ungeachtet ist sie unter vielen Verhältnissen für den Landwirth nicht zu entbehren; dieß ist namentlich da der Fall, wo die Viehzucht prädominirt, in rauhen Gebirgsgegenden, wenn der Ertrag eines engbegränzten Ackerlandes kaum ausreicht, um die menschliche Nahrung zu liefern, wenn der künstliche Futterbau und ebendamit auch die Stallfütterung unmöglich ist. Der Anlegung künstlicher Weiden tritt dann nicht selten noch der schlechte Boden hindernd in den Weg; durch Abtretung von Waldfläche zur ausschließlichen Weide läßt sich also nicht einmal

helfen und darum ist es nothwendig, auf Mittel zu denken, diese Nutzung für den Wald so unschädlich und für die Viehbesitzer so einträglich als möglich zu machen.

Um dieß zu bewirken, sind folgende Anordnungen zu treffen:

1) Es darf im Verhältniß zur Fläche nicht zu viel Vieh aufgetrieben werden.

2) Diejenigen Orte, wo das Vieh durch Abbeißen der Gipfel den tauglichen Nachwuchs beschädigen kann, sind der Weide nicht zu öffnen.

3) Während des Laubausbruchs ist das Vieh in ältere Bestände zu treiben; ebenso bei nassem Wetter.

4) Die Viehheerden müssen stets genügend beaufsichtigt seyn. Das Rindvieh ist darum mit Glocken zu versehen.

5) Das Vieh ist nach Gattungen, womöglich auch nach Altersklassen in verschiedenen Heerden zu vereinigen. Einzelne Individuen mit besonders schädlichen Gewohnheiten sind im Walde nicht zu dulden.

6) Es muß während der Weidezeit ein entsprechender Wechsel in den Flächen eingehalten werden.

Von Seiten des Waldbesitzers kann der Schaden der Waldweide wesentlich vermindert und ihr Ertrag erhöht werden:

7) Durch gleichmäßige Verjüngung der Schläge, rechtzeitige künstliche Nachhülfe, namentlich schon zur Zeit des Besamungsschlags.

8) Durch passende Größe und Aneinanderreihung der Schläge.

9) Durch entsprechende Wahl der Holzart, Betriebsart und Verjüngungsweise.

10) Durch künstlichen Schutz der Kulturen mittelst Einfriedigung durch Gräben, Stangenzäune ꝛc., oder wenigstens durch genaue Bezeichnung der nicht für das Vieh geöffneten Orte.

11) Durch zweckmäßige Anlegung der Triften oder Viehtriebe.

12) Durch möglichste Erweiterung der zum Beweiden geöffneten Fläche.

13) Durch Schonung und Erhaltung der Bodenkraft.

14) Durch die Wahl einer höheren Umtriebszeit.

Zu Vorstehendem sind noch folgende Erläuterungen zu geben:

Das Verhältniß, in welchem das Vieh aufgetrieben werden darf, richtet sich natürlich zuerst nach der Qualität der Weide und nach dem Futterbedarf des Viehschlags, worüber in §. 182 annähernde Zahlen gegeben wurden.

Die Schonungszeit der jungen Bestände wird bedingt durch die Betriebsart, die Holzart und ihren mehr oder minder raschen Wuchs, hauptsächlich durch den Erfolg der Verjüngung. Die hier-

über gegebenen Zahlen haben keinen unbedingt gültigen Werth. In der Regel wird nach dem Alter des Nachwuchses gerechnet, es dürfte aber zweckmäßiger seyn, beim Hochwald den Zeitpunkt des Abtriebs als Ausgangspunkt anzunehmen; in rauhem Klima, wo der junge Bestand langsam wächst, wird der Nachwuchs unter dem Schutz der Mutterbäume mehr erstarken und darum keine längere Schonung bedürfen, als der rascher wachsende, junge Bestand im milden Klima.

Bei Nadelholz, eine rechtzeitige und zweckmäßige, künstliche Nachhülfe zu der natürlichen Verjüngung vorausgesetzt, wird eine Schonungszeit von 8—12 Jahren nach dem Abtrieb fast überall, selbst für Hornvieh, genügen. Beim Laubholz werden 10—15 Jahre ausreichen. Bei kahlem Abtrieb müßten die Schonungszeiträume etwa um die Hälfte erhöht werden. — Im Niederwald ist bei harten Hölzern und gutem Boden eine Schonungszeit von 6—8 Jahren ausreichend. Bei weichen Holzarten kann auf vier Jahre herabgegangen werden, namentlich wenn sie vom Vieh nicht gern angegangen werden, wie z. B. Birken und Erlen. — Im Mittelwald ist mit Rücksicht auf die nachwachsenden Samenpflanzen und die manchfache Gefährdung derselben durch die Stockausschläge eine höhere Schonungszeit, als beim Hochwald nothwendig. Bei Buchen, deren Stockausschläge ebenfalls langsam wachsen, ist eine Schonungszeit von 12—18 Jahren selbst auf besserem Boden gerechtfertigt, wogegen Eichen und Hainbuchen nur 10—14 und die weichen Hölzer 8—12 Jahre erheischen. Im Femelwald sind abwechselnd einzelne Abtheilungen, wo junger Nachwuchs nothwendig ist, 10—20 Jahre der Weide zu verschließen.

Die natürliche Verjüngung und die künstliche Ansaat bedingen wegen der längeren Schonungszeit einen geringeren Weideertrag. Wenn die natürliche Verjüngung Regel ist, so muß eine Nachhülfe durch Saat nur auf den Besamungsschlag beschränkt bleiben und schon beim Lichtschlag mit Pflanzung nachgeholfen werden, oder es ist nach dem Abtrieb mit der Nachpflanzung der Blößen zu warten, bis dazu erstarkte 4—6 Fuß hohe Pflanzen, die mit dem Ballen versetzt werden, in der Nähe parat sind.

Bei ausschließlich künstlicher Kultur ist die Saat möglichst zu vermeiden, weil sie gerade zu der Zeit diese Nutzung ausschließt, in welcher die Kulturfläche den höchsten Weideertrag geben würde. Riesensaaten sind nicht anzuwenden. Wo man vorherrschend pflanzt, sind Büschelpflanzungen besonders geeignet, den Schaden des Weidviehs zu verhindern.

In Betreff der Holzarten ist anzuführen, daß es Regel seyn soll,

so viel möglich nur einerlei Gattung anzuziehen; fremde, in der Gegend nicht einheimische Holzarten werden vom Vieh meistens sehr gerne beschädigt. Ueber die Reihenfolge, in welcher die Holzarten vom Vieh angegriffen werden, läßt sich nichts Bestimmtes sagen, da diese selbst bei ein und derselben Viehgattung wechselt, ohne daß sich ein Grund dafür anführen ließe.

§. 227.

Die Laubstreunutzung.

Außer den schon oben, §. 176—179 angegebenen Schutzmaßregeln sind bei einer geordneten Nutzung noch folgende zu ergreifen und zwar:

1) Schonung der jungen Hölzer bis zur Beendigung des Hauptlängenwuchses und bis sich unter dem längere Zeit andauernden Schluß ein gehöriger Humusvorrath angesammelt hat. Diese Schonungszeit wird beim Hochwald ein Drittel, mindestens ein Viertel der Umtriebszeit betragen müssen, je nachdem der Boden schlecht oder gut, die Umtriebszeit nieder oder hoch ist, die Holzarten viel oder wenig Kraft verlangen. Beim Niederwald mindestens ein Drittel und beim Mittelwald die Hälfte des Umtriebs.

2) Vor Eintritt der Verjüngung ist mit der Streunutzung auszusetzen und zwar 4—10 Jahre vor dem ersten Anhieb; ebenso einige Jahre nach jeder Durchforstung; um so länger, je lichter der Hieb geführt wurde.

3) Ganz zu verschonen sind diejenigen Orte, wo der Bestand lückenhaft oder licht, wo der Boden zur Vermagerung geneigt ist, wie z. B. das obere Drittheil der steilen Hänge; ferner wo die Sonne zu stark einwirken, oder wo der Wind das Laub leicht entführen kann.

4) Die für den Wald zweckmäßigste Zeit der Gewinnung ist der Herbst, vor dem Laubabfall. Freilich ist in dieser Jahreszeit der Bedarf an Streumaterial nicht groß. Mit Rücksicht auf die Landwirthschaft ist daher der Anfang des Sommers die passendste Zeit zur Streugewinnung; dem Wald wird die Wegnahme der Laubdecke nicht mehr so schädlich, weil die Blattentwicklung den Boden vor Austrocknung schützt.

5) Die Erhaltung eines möglichst dichten Bestandesschlusses ist von besonderem Werth, um die nachtheiligen Einflüsse der Laubstreunutzung zu neutralisiren.

6) Die Erziehung von gemischten Beständen ist ebenfalls von großem Vortheil, namentlich die Beimischung von Nadelhölzern, weil die Nadeln der Fichte, Tanne und Lärche durch den Rechen nicht mitgenommen werden können.

7) Das Behacken des durch Streuentziehungen verhärteten Bodens hebt die nachtheiligen Wirkungen der Laubstreunutzungen theilweise wieder auf, ist aber freilich im Großen, wegen des damit verbundenen Geldaufwands, nicht durchzuführen.

8) Dagegen ist die Erhaltung der Waldfläche in möglichster Ausdehnung, und die Begünstigung des Laubholzes ein sehr wirksames Mittel, um die Schädlichkeit dieser Nutzung durch Vertheilung derselben auf größere Flächen zu vermindern.

9) Die Veräußerung der Streu ist zu verbieten, so fern sie dem Waldeigenthümer nicht voll bezahlt wird; dagegen ist ein Verbot, betreffend den Verkauf von Stroh, obgleich es sehr wirksam seyn könnte, nicht wohl durchzuführen. Der Privatwaldbesitzer hat es in seiner Hand, Streubedürftige, welche ihre Streu verkaufen, für die Zukunft von der Nutzung auszuschließen.

10) Die Anlage von Streuwiesen auf sumpfigem Waldgrund ist geeignet, dem Bedürfniß theilweise abzuhelfen, wenn der Boden zu Erziehung der nöthigen Gras- und Schilfarten taugt.

11) Ebenso läßt sich durch Anlage von Rieselwiesen in den Waldthälern der Bedarf theilweise decken, weil dann das zur Fütterung verwendete Stroh zur Einstreu genommen werden kann.

12) Belehrung und Beispiel von zweckmäßiger Düngerbereitung, sorgfältiger Aufsammlung, rechtzeitiger, frischer Verwendung desselben, Zuhülfnahme von künstlichem und mineralischem Dünger können allmählig den Bedarf an Waldstreu vermindern; wie auch ein vermehrter Futterbau, zweckmäßige Fruchtfolgen, Umwandlung schlechter Weinberge und Wiesen in Ackerland, tieferes Pflügen des Ackers, Entwässerung saurer Wiesen, regelmäßige Bewässerungsanlagen und andere landwirthschaftliche Meliorationen neben dem Gewinn für den Landwirth auch dem Walde Nutzen bringen.

§. 228.

Von der übrigen Waldstreu.

Außer dem Laub und den abgefallenen Nadeln werden noch Forstunkräuter und Nadelholzzweige zur Einstreu verwendet, und es kann deren Gewinnung vielfach ohne Nachtheil, in einzelnen Fällen sogar mit Vortheil für die Waldkultur betrieben werden, sofern man eine passende Zeit dazu wählt und schonend bei der Gewinnung verfährt.

Das abgestorbene Gras wird am unschädlichsten für den Wald und mit der geringsten Mühe gewonnen, wenn man es zur Zeit des neuen Triebs im Frühjahr mit Rechen leicht zusammenzieht, oder wo besondere Schonung nothwendig ist, mit der Hand rupft.

Mit Rücksicht auf die Mäuse, die den Winter durch Schutz unter demselben finden, wird es oft nothwendig, die Gewinnung vor Winter einzuleiten, wobei dann die Anwendung der Sichel nicht vermieden werden kann; es sind in diesem Fall die im nachfolgenden Paragraph gegebenen Vorschriften auch hieher maßgebend.

Die Heiden werden am besten mit der Sichel geschnitten. Das Rupfen mit der Hand ist schwer durchzuführen. Um aber das Sicheln für die Kultur, oder den jungen Bestand möglichst unschädlich zu machen, ist es nothwendig, denselben erst dann dieser Nutzung zu öffnen, wenn die einzelnen Stämmchen des Nachwuchses mehr erstarkt und überall bemerklich sind. — Die Zeit der Nutzung kann sich am ehesten nach dem jeweiligen Bedarf richten, nur mit Rücksicht auf die jungen Pflanzen sind die Monate Mai und Juni auszuschließen. Ebenso wird es mit dem Ginster, Farnkraut, der Besenpfrieme 2c. gehalten.

Beim Moos ist zu unterscheiden zwischen nothwendiger und nützlicher Bodendecke und dem schädlichen Moosüberzug. Letzterer kann natürlich unbedingt entfernt werden, nur ist dabei zu bemerken, daß er wenig Liebhaber findet, weil die Sumpfmoose sehr langsam verwesen und der aus ihnen gewonnene Dünger nicht für alle Bodenarten taugt. — Der Ueberzug von besserem Moos ist dagegen in manchen Fällen zu dicht und hindert die Verjüngung, weßhalb seine Entfernung wünschenswerth seyn kann; sie geschieht am zweckmäßigsten durch streifenweise Wegnahme mit dem Rechen. Felsen und Steingerölle sollen unter allen Umständen ihren schützenden Ueberzug behalten.

Wo aber die Gewinnung nicht mit Rücksicht auf den Bestand stattfinden muß, da ist mit derselben in der Art abzuwechseln, daß die Moosdecke sich wieder vollständig herstellen und einige Jahre den Boden bedecken kann, ehe sie zum zweitenmal weggenommen wird; das streifenweise Berechen hat in diesem Falle eine báldere Wiederherstellung der Bodendecke zur Folge und ist daher womöglich zu begünstigen. Wird die Moosdecke auf einmal ganz entfernt, so kann die Nutzung alle 10—15 Jahre wiederkehren, beim streifenweisen Berechen alle 4—8 Jahre auf abwechselnden Streifen.

§. 229.

Von der Gräserei.

Die Grasnutzung kann vielfach ohne Schaden betrieben werden, oft ist die Entfernung des Grases sehr wünschenswerth und förderlich für das Wachsthum der Waldpflanzen. Möglichst unschädlich kann sie gemacht werden, wenn die Verjüngung gleichmäßig bewirkt wird,

wenn man bei der künstlichen Kultur in Reihen pflanzt oder sät, und dazu eine etwas größere Distanz der Reihen wählt. In Wegen rc. kann sie ganz ohne Schaden ausgeübt werden, wenn sie aber darauf beschränkt bleiben soll, so muß ein bestimmter kurzer Termin zur Fortschaffung des Grases aus dem Walde gegeben werden.

Bei der Grasnutzung ist die Anwendung der Sichel in den Besamungsschlägen nicht, sondern nur da zu gestatten, wo kein schwächerer Nachwuchs zu schonen ist. — In Nadelholzkulturen und Schlägen kann schon bei einem Alter von 6—8 Jahren die Sichel unbedingt Anwendung finden, weil die jungen Pflanzen dann das Gras in ihrer Nähe abgetrieben haben. Bei Laubholz ist dieß etwas später der Fall. In Riesensaaten und Reihenpflanzungen darf die Sichel vom ersten Jahr an gestattet werden, so fern man zwischen den Reihen kein zufällig ankommendes Holz begünstigen will. Ist dieß der Fall, so kann man diese Pflanzen vor Beginn der Nutzung durch Stäbchen kenntlich machen, oder das in der Nähe derselben befindliche Gras mit der Hand wegrupfen lassen, wozu sich die Grasempfänger selbst herbeilassen, wenn ihnen an der Grasnutzung etwas gelegen ist. — Wird die Nutzung der Fläche nach vertheilt, und jeder für seinen Theil verantwortlich gemacht, so erreicht man dadurch oft die größte Schonung des Waldes, namentlich da, wo das Gras einen hohen Werth hat, wo also der Ausschluß Unordentlicher von der Nutzung eine empfindliche Strafe ist.

Da das Waldgras später sich entwickelt als das in kultivirtem Grund erzogene Futter, so kann es den Beginn der Grünfütterung nicht beschleunigen, es liefert dagegen ein passendes Aushülfsmittel in der Zeit nach der Heuernte und zu dieser Zeit ist dessen Gewinnung auch ziemlich unschädlich. Die Gräserei ist nur an bestimmten Wochentagen zu erlauben und um den allzugroßen Zudrang zu vermeiden, sind die Erlaubnißscheine gegen eine Gebühr auszustellen.

Während der Nutzung ist strenge Aufsicht zu führen und jede muthwillige, grobe oder fahrlässige Beschädigung des Waldes durch alsbaldigen Ausschluß zu bestrafen.

§. 230.

Die Mast.

Diese Nebennutzung ist auf solche Orte zu beschränken, wo keine Besamung erfolgen soll; auch hier sollen die Früchte wo möglich nicht mit Besen zusammengekehrt werden. Beim Abschütteln und Abklopfen der Bäume sind dieselben so schonend als möglich zu behandeln. Bloß bei einer sehr reichlichen Mast können die Schläge zum Zusammenlesen der Früchte geöffnet werden.

Wird die Mast durch Eintreiben von Schweinen benützt, so dürfen diese in die Schläge nur kurze Zeit eingetrieben werden und zwar nie länger als bis zum Hauptabfall des Samens. In den nicht zur Besamung bestimmten Beständen ist die Weide keiner besonderen Beschränkung zu unterwerfen.

§. 231.

Die Harznutzung.

Außer den in §. 186 angegebenen Mitteln ist hier noch zur Vermeidung der Nachtheile, die das Harzen den einzelnen Stämmen bringt, anzuführen, daß man womöglich vor Beendigung des Längenwachsthums die Stämme nicht anharzt; daß man überhaupt die zu Nutzholz tauglichen Stämme ganz verschont und daß man nie zu viele Lachen auf einmal an einem Baum anbringt.

Das Einstellen der Harznutzung vor Beginn der Besamung hat schwerlich einen Erfolg, weil das Harz, wenn es nicht mehr auf ordentlichem Wege verwerthet wird, dem Diebstahl zu sehr ausgesetzt ist und weil überhaupt noch nicht bewiesen ist, ob eine mäßige Harznutzung die Samenproduktion hindere.

Ebenso ist die Beschränkung der Zahl der Lachen nicht immer zweckmäßig, weil durch eine Vermehrung der Zahl der Lachen an den einzelnen Stämmen die Produktion des Harzes gesteigert und die Nutzung selbst auf eine geringere Zahl von Bäumen reducirt werden kann.

Der hauptsächlichste Schaden bei der Harznutzung ist der, daß die Stämme leicht faul werden, und daß gerade der werthvollste Theil derselben unbrauchbar wird; dieß kann man bloß dadurch vermeiden, wenn man erst in höherem Alter mit der Harznutzung beginnt und dieselbe nicht zu lange fortsetzt.

§. 232.

Steinbrüche, Erde.

Die Steine finden sich entweder auf der Oberfläche zerstreut und können dann im ganzen Wald mit Ausnahme der Schläge zusammengelesen werden, sind aber an die Wege zu tragen oder bei Schnee auf Schlitten anzurücken. Die entstandenen Löcher sind namentlich in der Nähe von nassen und sumpfigen Stellen sorgfältig wieder auszufüllen und zu ebnen, damit sich kein Wasser darin ansammeln kann. Wo es sich von ordentlichen Steinbrüchen handelt, ist die dazu nöthige Fläche genau zu bezeichnen; wegen des Untergrabens und Abrutschens vom anstoßenden Grund und Boden in Zeiten die erforderliche Vorsorge zu treffen.

Die Wege für die Steinfuhren sind deutlich und unzweifelhaft zu bezeichnen; ebenso ist für Ablagerung des Abraumes der gehörige Platz einzuräumen. Die erforderlichen Arbeiter dürfen keine Waldfrevler seyn und müssen sich den Anordnungen des Waldbesitzers, so weit sie die Schonung des Waldes betreffen, fügen.

Die Zeit, in welcher der Platz geräumt seyn muß, ist genau zu bestimmen; ebenso die Art und Weise, wie dessen Einfüllung und Abböschung zu erfolgen habe. Sobald sich die Erdmasse gehörig gesetzt hat, ist zum Wiederanbau des verlassenen Steinbruchs mit Holz zu schreiten.

Wo es sich um die Gewinnung von Thon, Mergel ꝛc. handelt, ist nach ähnlichen Bestimmungen zu verfahren. Die Gewinnung von Walderde (Humus für Gärtnereien) ist nur da zu gestatten, wo die genügsamere Kiefer bleibend erhalten werden soll und wo der Boden für dieselbe nicht zu sehr erschöpft ist. Die Wiederkehr einer solchen Nutzung darf höchstens alle 15—20 Jahre erfolgen; und muß aufhören, wenn die Kiefer anfängt sich licht zu stellen.

Vierter Theil.

Betriebslehre.[1]

Literatur.

Hartig, Th., System ꝛc. der Forstwissenschaftslehre (Leipzig). 1858.
Mikliz, Forstl. Haushaltungskunde, Wien 1859 (theilweise hieher gehörig).
In der Literatur ist diese wichtige Lehre noch wenig entwickelt; theilweise übrigens in den Taxationsschriften abgehandelt.

§. 233.

Einleitung.

Der Forstbetrieb wird durch mancherlei äußere und innere Verhältnisse bedingt, über welche menschliche Kräfte zum Theil gar nicht Herr sind; jedenfalls aber müssen wir dieselben genau kennen und zu erfahren wissen, wie sie auf den Betrieb hemmend oder

[1] Es wurde getadelt, daß dieser Abschnitt der Taxationslehre vorangestellt sey. Dieß geschah nach dem Vorgang der landwirthschaftlichen Lehrbücher hauptsächlich aus dem Grunde, weil eine Ertragsermittlung und Werthsschätzung erst dann vorgenommen werden kann, nachdem zuvor die Verhältnisse, welche auf den Betrieb Einfluß haben, erforscht und geordnet sind; demgemäß müssen auch die betreffenden Lehren vorangeschickt werden.

fördernd einwirken. Dieß ist die Aufgabe der **Betriebslehre**; sie hat also die Anleitung zu geben, wie für bestimmte Verhältnisse der ganze Forsthaushalt möglichst vortheilhaft eingerichtet werden kann, wobei zunächst nur der Standpunkt des Privatmanns festzuhalten ist.

Die auf den forstlichen Betrieb einwirkenden Momente sind theils äußere, gegebene; theils innere, mehr oder weniger durch Einfluß des Menschen zu ändernde.

Zu jenen sind zu rechnen:

I. Die durch die Natur gegebenen festen Verhältnisse.

1) Die Einwirkungen des Standorts nach Klima, Boden und Lage.

2) Die Eigenthümlichkeiten der einzelnen Holzarten.

II. Die durch Dritte gegebenen Bedingungen.

1) Die Freiheit des Eigenthums von privatrechtlichen und polizeilichen Beschränkungen.

2) Die Sitten und Gewohnheiten, die Zahl der umgebenden Bevölkerung.

3) Die Größe und

4) die Arrondirung.

Zu den **innern Verhältnissen**, welche den Betrieb bedingen und theilweise in die Hand des Waldbesitzers gegeben sind, kann man rechnen:

1) Die Wahl der Holzart in reinen oder gemischten Beständen.

2) Den Holzvorrath und die Nutzungsweise.

3) Die Betriebsart.

4) Die Umtriebszeit.

5) Die Verjüngungsweise.

6) Die Art der Holzaufbereitung und Verwerthung.

7) Die menschlichen Betriebskräfte.

Erster Abschnitt.

Aeußere gegebene Verhältnisse.

Erstes Kapitel.

Natürliche Verhältnisse.

§. 234.

Das Klima.

Das Klima hat in erster Linie auf die **Verbreitung der Forstwirthschaft** selbst den größten Einfluß, so fern in den

heißen Zonen einer der Hauptzwecke derselben, die Erzeugung von Brennholz, fast ganz wegfällt und in den kalten Zonen mit dem Aufhören der Baumvegetation jede Thätigkeit des Forstmanns unmöglich wird.

In zweiter Linie aber ist die Verbreitung der einzelnen Waldbäume wesentlich an die Beschaffenheit des Klimas gebunden und man hat sonach in der rauhesten Waldzone mit Ausnahme der Birken bloß Nadelhölzer und unter Umständen nur eine einzige Art davon, während in milderem Klima noch daneben sämmtliche Laubhölzer auftreten. In letzterem Fall ist also eine größere Mannigfaltigkeit des Betriebs möglich, es lassen sich hier fast alle Waldprodukte gewinnen, wogegen die Bewohner eines rauhen Klimas nur auf die Erzeugnisse von wenigen Waldbäumen angewiesen sind.

In rauhem Klima ist die Bevölkerung in der Regel geringer, aber der Bedarf des Einzelnen an Brennmaterial stärker. Die Waldungen sind daher in größerer Ausdehnung nothwendig und herrschen gegen andere Kulturarten vor.

Aber auch bei ein und derselben Holzart lassen sich verschiedene durch die Einflüsse des Klimas bedingte Modificationen nachweisen: in rauhem Klima ist die jährliche Wachsthumsperiode eine viel kürzere und demgemäß der Wuchs im Allgemeinen langsamer, das Lebensalter wird dadurch verlängert und dabei erfolgt noch in vielen Fällen ein schwächerer Zuwachs. Besonders in der Jugend wird das Wachsthum sehr verlangsamt, wenn die klimatischen Einflüsse ungünstiger sind und dieses Verhältniß kann dann öfter die Anzucht einer Holzart als Waldbaum unmöglich machen. Die Fähigkeit Samen zu tragen tritt beim erwachsenen Holz später ein, die Samenjahre sind seltener, der Samenansatz ist nicht so reichlich wie in mildem Klima.

Der Schluß der Bestände erhält sich unter ungünstigeren klimatischen Verhältnissen länger in Beziehung auf die Zahl der Jahre, vergleicht man dagegen den entsprechenden Theil des Lebensalters oder der Umtriebszeit, so wird sich in beiden Fällen ein ziemlich übereinstimmendes Verhalten ergeben, weil in ungünstigen klimatischen Lagen die Bäume zwar eine größere Widerstandsfähigkeit gegen die Winde bekommen, auf der andern Seite aber viel längere Zeit den feindlichen Einflüssen ausgesetzt sind. Die Insekten schaden in rauhem Klima weniger intensiv, weil die kürzere Vegetationszeit eine rasche Vermehrung bei diesen Thieren durch zwei- und dreimalige Bruten in einem Sommer nicht fördert und weil bei dem Mangel eines eigentlichen Frühjahrs die Vegetation sehr rasch vom Zustand der Ruhe in das lebhafteste Wachsthum

übergeht, manche Insekten also nicht Zeit bekommen, alle jungen Triebe ꝛc. abzufressen oder zu beschädigen.

Die Betriebsart ist im rauhen Klima vorherrschend der Hochwald, schon aus dem Grunde, weil die Nadelhölzer die größte Fläche einnehmen. Der Niederwald ist aber auch bei den Laubhölzern häufig unzulässig, weil die Ausschläge, namentlich im ersten Jahr, nicht gehörig verholzen, zumal da auch ein Theil der Vegetationszeit für sie verloren geht, bis sich nämlich die neuen Triebe am Stock gebildet haben. Der Femeltrieb kann das rauheste Klima ertragen und ist gewöhnlich an den oberen Gränzen der Waldregion der herrschende. Der Mittelwald erfordert gleich günstige Verhältnisse wie der Niederwald; je nachdem Rücksichten auf das Unterholz vorherrschen, sogar noch ein milderes Klima, weil unter dem Druck des Oberholzes nicht alle Holzarten ihre Triebe vollständig ausreifen können. Hievon dürfte nur etwa die Buche eine Ausnahme machen, weil sie den Druck sehr gut erträgt.

Beim Hochwald ist noch besonders der Einfluß des Klima's auf die Verjüngungsweise zu beachten: Wie das ganze Pflanzenwachsthum, so ist in rauhem Klima auch die Verjüngung verlangsamt, da der nachwachsende Bestand den schädlichen intensiveren und öfter wiederkehrenden Einflüssen des Frosts, Schnee's und Dufts später entwächst und längere Zeit braucht, bis er durch gegenseitigen Schluß selbstständig wird.

Bei der künstlichen Nachbesserung, die wegen der nicht oft wiederkehrenden Samenjahre häufiger nothwendig wird, ist die Saat nur unter Schutzbestand zuläßig; in den meisten Fällen wird die Pflanzung mit erstarkten Pflänzlingen nothwendig werden. Die Kultur wird schwierig und in größerer Ausdehnung erforderlich, weil der Schutzbestand und damit auch die natürliche Verjüngung in den Schlägen vielen Gefährdungen ausgesetzt ist.

Die Umtriebszeit des Hochwaldes muß in rauhem Klima immer höher angesetzt werden, als in milderen Gegenden, weil die Bäume langsamer wachsen, erst später Samen tragen und damit die Gefahren bei der Verjüngung seltener zu überwinden sind; in mildem Klima kann man niedere Umtriebszeiten wählen und ebenso auch hohe; man hat somit einen größeren Spielraum.

Bei Niederwaldungen erlischt die Ausschlagsfähigkeit der Stöcke in rauhem Klima bälder, weil hier selbst an jüngeren Stämmen, früher eine undurchdringliche Borke die Bildung der Ausschläge hindert. Dieß ist dann ein weiterer Grund, der den Niederwald in engere Gränzen einschränkt.

In rauhem Klima ist die Arbeit der Holzaufbereitung auf den Sommer beschränkt, wodurch ein größerer Schaden bei der Fällung und Abfuhr verursacht, aber ein zu mehrfachen Zwecken besseres Material gewonnen wird. Der jährliche Materialertrag ist in rauhem Klima, wie schon nach dem Angeführten sich erwarten läßt, viel niederer, als in milderen Gegenden; selbst die Nebennutzungen an Baumsäften, Früchten und Laub sind geringer. Ebenso die Weide-, Gräserei- 2c. Erträge, weil die lichtbedürftigen Gräser in den dichteren Beständen mit langem Umtrieb und kurzschäftigerem Holz keinen angemessenen Standort finden. Die Qualität des Holzes ist dagegen in mehrfacher Beziehung eine bessere, es besitzt mehr Brennkraft, Zähigkeit und Elasticität; dagegen ist es rauher, öfter von Aesten durchwachsen und weniger spaltig.

Die Durchforstungen können in mildem Klima stärker geführt werden und es ist nicht nöthig, sie in kürzeren Zwischenräumen zu wiederholen, weil eine kleinere Unterbrechung des Schlusses hier früher wieder hergestellt wird und das freudigere Wachsthum selbst bei einem Drängen der Stämmchen länger anhält. In rauhem Klima müssen die Durchforstungen öfter wiederkehren und etwas licht geführt werden, um die einzelnen Stämme für den Kampf gegen die schädlichen Naturereignisse, gegen Wind, Schnee 2c. fortwährend zu stärken und den Atmosphärilien die nöthige Einwirkung auf den Boden zu erleichtern; eine Unterbrechung des Schlusses wirkt aber jedenfalls hier viel nachtheiliger, als in mildem Klima. Im allgemeinen ist noch zu bemerken, daß der Produktionsaufwand der Forstwirthschaft in milderem Klima abnimmt, man bedarf weniger Bodenfläche (freilich repräsentirt dieses kleinere Areal häufig einen viel größeren Geldwerth), um die gleiche, auf einerlei Qualität reducirte Masse zu erzeugen; bei entsprechender Behandlung weniger Kulturaufwand und wegen der geringeren Ausdehnung und der größeren Produktionsfähigkeit der Waldfläche nicht so viele Abfuhrwege; dagegen werden diese letzteren in rauhem Klima meist während des Winters benützt, wodurch die Unterhaltung erleichtert ist.

Die Gefährdung des Waldes durch Menschen ist in kalten Gegenden bloß da zu fürchten, wo die Waldfläche durch unglückliche Zufälle oder Nachlässigkeiten unverhältnißmäßig vermindert wurde; in der Regel ist die Ausdehnung der Wälder so groß, daß auch ein gesteigerter Brennholzbedarf der Bevölkerung gut gedeckt werden kann; denn diese ist weniger dicht, weil die für andere Kulturarten taugliche Bodenfläche sich auf ein Minimum beschränkt. Aber eben

deßhalb hat die Waldweide und andere Nebennutzungen einen größeren Werth und diese geben nicht selten Veranlassung zu ausgedehnten Beschädigungen der Forste.

Es sind in Vorstehendem zunächst nur die Gegensätze zwischen rauhem und mildem Klima behandelt worden; es bedingen aber auch die Verschiedenartigkeiten in Beziehung auf Trockenheit und Feuchtigkeit ähnliche Abweichungen beim Forstbetrieb. Die gasförmig in der Luft enthaltene Feuchtigkeit wirkt in der Regel günstiger auf den Pflanzenwuchs, als eine gleiche oder größere in tropfbarer Form niederfallende Menge Regen. Das trockene Klima entspricht im Allgemeinen mehr den Verhältnissen, die oben beim rauhen Klima angeführt sind; bloß in Beziehung auf die Zeit der Samenbildung und die damit im Zusammenhang stehende Ausdehnung der Umtriebszeit findet eine Ausnahme statt; auch sind die Bestände mehr den Gefährdungen durch Insekten ausgesetzt. Die Rothfäule ist seltener, dagegen aber Gipfeldürre häufiger im trockenen Klima. Eine raschere Verjüngung ist hier nothwendig, damit die atmosphärischen Niederschläge möglichst bald und vollständig den jungen Pflanzen zu gut kommen. In feuchtem Klima ist ein schnelleres Ueberhandnehmen von Versaurung und Versumpfung des Bodens zu befürchten, was die natürliche Verjüngung besonders schwierig macht. In feuchtem Klima wirkt zeitweilige Unterbrechung des Schlusses (wenn sie nicht zu lange dauert und dadurch Versaurung des Bodens veranlaßt) nicht so nachtheilig; deßhalb kann man auch die Durchforstungen lichter führen. Ebenso ist die Streunutzung nicht so schädlich, weil der Boden auch ohne Decke nicht so stark austrocknen kann.

Die durch Winde und Stürme bedingten Eigenthümlichkeiten des Klima's sind besonders zu beachten, sie äußern ihren Einfluß auf die Holzart, indem sie die Anzucht einzelner unmöglich machen oder sehr erschweren; auf die Betriebsart, indem sie in einzelnen Fällen den Femelwald statt des Hochwaldes bedingen; auf die Verjüngungsart, indem sie einen raschen Abtrieb oder streifenweise Kahlschläge und möglichste Ausdehnung der künstlichen Nachhülfe nothwendig machen können.

Ebenso ist es möglich, daß kleinere Eigenthümlichkeiten des Klimas: Früh- und Spätfröste, trockene, kalte Frühjahrsstürme oder häufige, starke Nebel das Gedeihen einer Holzart hindern und die Betriebsart, die Umtriebszeit, den Verjüngungszeitraum wesentlich modificiren.

§. 235.

Der Boden.

Der Einfluß des Bodens wird bedingt durch dessen mineralische Zusammensetzung, seine organischen Beimischungen, seinen Feuchtigkeitsgrad, seine Lockerheit, Tiefgründigkeit, einschließlich der Beschaffenheit des Untergrundes, die Beimischung von Gesteinen und die Neigung, sich mehr oder weniger schnell mit einer Unkrautdecke zu überziehen.

Das natürliche Vorkommen und die künstliche Anzucht einer Holzart ist wie vom Klima, so auch vom Boden abhängig. Es sind zwar die meisten Waldbäume nicht an eine bestimmte mineralische Zusammensetzung oder an einzelne Bestandtheile des Bodens gebunden, obwohl es nicht zu verkennen ist, daß manche von ihnen durch das Vorkommen von größeren Mengen Kalk oder Kali wesentlich im Wachsthum gefördert werden. Dagegen kann die mangelnde Tiefgründigkeit, Feuchtigkeit, der fehlende Humus oder zu große Bindigkeit des Bodens die Anzucht einer Holzart ganz unmöglich machen, oder ihre Ertragsfähigkeit bedeutend herabstimmen, wenn auch nur periodische Störungen im Wachsthum eintreten.

Das Lebensalter des einzelnen Baumes und die Erhaltung des Schlusses ganzer Bestände wird wesentlich gefördert oder beeinträchtigt durch die Beschaffenheit des Bodens und die Zuträglichkeit desselben für die gegebene Holzart; es sind deßhalb die Ansprüche derselben in dieser Richtung genau zu erforschen, ehe man eine definitive Wahl trifft, denn es tritt häufig der Fall ein, daß mit Ausnahme eines Faktors alle anderen günstig seyn können, und gerade jener Mangel allein die fragliche Holzart ganz ausschließt, z. B. die mangelnde Tiefgründigkeit die Eiche, die fehlende Feuchtigkeit die Fichte &c. Schwieriger sind schon die Fälle zu beurtheilen, wo das minder günstige Verhalten des Bodens in einer Richtung durch überwiegenden Einfluß ausgeglichen wird, den eine andere Eigenschaft des Bodens ausübt, z. B. mangelnde Tiefgründigkeit durch größere Lockerheit, oder Feuchtigkeit, oder durch Zerklüftung des unterliegenden Gesteins.

Es ist übrigens beim jetzigen Stand der Wissenschaft noch nicht möglich, die Einwirkung, welche die einzelnen Bodenbestandtheile und Bodeneigenschaften auf das bessere oder schlechtere Gedeihen der Holzarten ausüben, vollständig darzulegen.

Ein dem Gedeihen der betreffenden Holzart zuträglicher Boden wird den Wuchs im Allgemeinen beschleunigen, die Samenentwicklung wird später und nicht immer so reichlich, wie auf

schlechteren Böden erfolgen. Der Gesammtertrag an Holz ist größer; die Schaftholzmasse wird überwiegen gegenüber vom Astholz. Die Gefährdung der Bäume durch schädliche Einflüsse ist weniger zu fürchten; den Frösten, dem Verbeißen durch Wild und Weidvieh entwachsen die jungen Pflanzen schneller; die Insekten gehen weniger und erst später an das Holz, mit üppigem Wuchs, es kann in den meisten Fällen sich rascher wieder erholen. Bloß der Windschaden ist bedeutender, weil die Wurzeln sich nicht so ausgedehnt entwickeln und die Stämme langschäftiger und dichter belaubt sind; eine Unterbrechung des Schlusses wirkt aber weniger nachtheilig und verwächst daher schnell wieder. Daß auf allzugutem Boden einzelne Holzarten leichter von Krankheiten befallen werden, dürfte nicht hieher zu rechnen seyn, da hier nur die für jede Holzart zuträglichste Mischung des Bodens in Betracht kommt. Auf gutem Boden erhält sich beim Laubholz die Ausschlagsfähigkeit länger. Das Lebensalter des einzelnen Baumes und des ganzen Bestandes ist durchweg auf gutem Boden ein höheres. Dagegen ist allerdings das auf solchem Boden erwachsene Holz von geringerer Dauer als Bauholz; es hat keine große Brennkraft, aber für solche Zwecke, wo hauptsächlich Länge und Durchmesser über den Gebrauchswerth entscheiden, ist es natürlich das beste und werthvollste und läßt sich in viel kürzerer Zeit, oft ausschließlich nur auf diesen Böden erziehen.

Auf guten Böden sind stärkere Zwischennutzungen zu erheben. Die Nebennutzungen können eine größere Ausdehnung bekommen, doch wird auf der andern Seite durch rasche Entwicklung der Unkräuter in den Schlägen die Verjüngung erschwert, oft auch wegen der sich eindrängenden Weichhölzer, die auf besseren Böden in großer Zahl auftreten.

Die Umtriebszeit kann auf solchen, der Holzart ganz zuträglichen Böden, wenn man namentlich nicht unbedingt auf natürliche Verjüngung rechnet, niederer genommen werden, ohne den durchschnittlichen Materialertrag außergewöhnlich herabzudrücken; auf der andern Seite kann man aber nur auf solchen Böden den höchsten, für eine Holzart zuläßigen Umtrieb einführen.

Auf dem einer Holzart minder zuträglichen Boden läßt sich dieselbe häufig nur noch im Niederwald oder Femelwald erhalten, während im entgegengesetzten Falle sowohl diese als auch die andern Betriebsarten möglich sind.

Die Wahl der Verjüngungsweise ist durch den Boden häufig bedingt, sofern ein besserer Boden die natürliche Verjüngung mehr begünstigt, als die künstliche, einen rascheren Abtrieb möglich macht, regelmäßigere und vollkommenere Bestände erwarten läßt ꝛc.

Der Produktionsaufwand wird für schlechtere Böden immer sich höher stellen, als für bessere, weil sie ohnehin eine größere Fläche zur Erzeugung der gleichen Masse beanspruchen und sonst manche Nachhülfe mehr als die bessern Böden bedürfen.

Betrachten wir nun auch noch einige andere Gegensätze in der Beschaffenheit des Bodens, so haben wir hiebei als besonders häufig hervorzuheben den nassen und trockenen Boden. Auf sumpfigen Flächen und auf dürren Sandböden ist die Wahl der anzubauenden Holzarten gleichmäßig eine sehr beschränkte und wenn nicht andere z. B. klimatische Verhältnisse günstig einwirken, so darf man in beiden Fällen nur auf ein geringes Wachsthum rechnen. Es lassen sich aber zwischen solchen Extremen nicht wohl Vergleichungen anstellen, weil sie ganz verschiedene Holzarten bedingen. Gehen wir zurück auf jenen Gegensatz zwischen feucht und trocken, wo noch ein und dieselbe Holzart gedeiht, so ist natürlich auch hier ein wesentlicher Unterschied darin, ob die Holzart von Natur mehr einen feuchten, oder mehr einen trockenen Boden verlangt. Im Allgemeinen aber wird die Feuchtigkeit das Wachsthum beschleunigen, eine größere Menge, aber geringere Qualität von Holz erzeugen; die Insekten schaden auf trockenem Boden mehr, die Stürme, wie der Schnee und Duft weniger; auch sind die Krankheiten nicht sehr zu fürchten; dagegen ist der trockene Boden viel leichter der Verschlechterung ausgesetzt, wenn die natürlichen Abfälle an Laub demselben nicht erhalten bleiben, oder wenn sie aus Mangel an Feuchtigkeit nicht gehörig verwesen können. Demgemäß ist die Erhaltung des Schlusses, Abkürzung der Umtriebszeit wesentlich geboten.

Tief- und Flachgründigkeit des Bodens bedingen ebenso eingreifende Aenderungen des Forstbetriebs. Nicht bloß die Holzart, sondern auch Betriebsart und Umtriebszeit werden dadurch verändert. Der Niederwald erträgt noch einen flachgründigen Boden, wogegen der Hochwald, Femel- und theilweise auch der Mittelwald eine größere Tiefgründigkeit verlangt. Auf flachgründigem Boden schadet der Wind öfter. Die Nebennutzungen dürfen nicht so stark betrieben werden. Die Nachtheile des flachgründigen Bodens werden aber oft ausgeglichen durch größeren Gehalt an Feuchtigkeit oder Humus, durch entsprechende Zugänglichkeit des Untergrundes.

Das Vorkommen von Gesteinen und Felstrümmern im Boden hat bis zu einem gewissen Grad seine entschiedenen Vortheile; sie geben den Wurzeln einen festen Halt und dem Boden die nöthige Auflockerung; sie sind, je nachdem sie mehr oder weniger rasch verwittern, eine fortwährende Quelle, aus der die nöthigen mineralischen Bestandtheile dem Boden zugeführt werden, sie hindern eine

zu starke Anhäufung des Wassers und erleichtern die Anlegung von Wegen. Dagegen erschweren sie häufig auch den Transport des Holzes außerhalb der Wege, den Anbau des Holzes und somit die Anzucht vollkommener Bestände, ferner die vollständige Gewinnung von Stock- und Wurzelholz. Häufig zerbrechen da, wo die Felsen aus der Oberfläche des Bodens hervorragen, einzelne Stämme bei der Fällung und verlieren somit an Werth. Eine vollständige Gewinnung von Nebennutzungen ist öfters gehindert.

Der *Unkräuterüberzug* erschwert und vertheuert die Verjüngung, namentlich bei einzelnen in der Jugend langsamer wachsenden Holzarten, zehrt die Bodenkraft schnell auf und gibt öfters noch Veranlassung zu Versaurung und Versumpfung. Er gewährt aber unter Umständen auch Schutz gegen schädliche Einflüsse, gegen Ausziehen oder sonstige Beschädigung der jungen Pflanzen durch Frost; gegen zu rasches Austrocknen, gegen das Flüchtigwerden oder Abschwemmen des Bodens. Auf Steinen und Felsen macht er das Gedeihen der Waldbäume möglich, während ohne denselben eine Baumvegetation nicht existiren könnte. Ein Unkräuterüberzug macht den landwirthschaftlichen Zwischenbau auf der Kulturfläche räthlich; vermehrt das Erzeugniß an Streumaterial und oft auch an Futter und Weide, oder an sonstigen Nebennutzungen, wie Beeren rc.

Noch ist hier des Verhältnisses zu gedenken, ob der *Boden* in größerer Ausdehnung von *gleichartiger oder von wechselnder Beschaffenheit* ist. Wo guter und schlechter Boden in kleinen Flächen rasch wechselt, kann man sich bei der Behandlung der Waldungen öfters nur nach letzterem richten; man verliert also, zum Theil wenigstens die Vortheile des besseren Bodens; und kann gezwungen werden, den Mittelwaldbetrieb statt des Hochwaldbetriebs, statt eines höheren einen niedereren Umtrieb zu wählen, oder um im Hochwald stärkeres Holz zu erziehen, Waldrechter überzuhalten. Oft kann durch solche Verhältnisse eine horstweise Mischung der Bestände geboten seyn, wenn sie auch sonst nicht zu empfehlen wäre. Die Kulturen werden in größerer Ausdehnung nothwendig, weil man bei der natürlichen Verjüngung die Stellung des Schutzbestandes nicht immer so genau der Bodengüte anpassen kann, also leicht das Unkraut überhand nehmen, oder Vermagerung eintreten wird.

Eine *auf größere Strecken gleichförmige Bodenbeschaffenheit* gibt dem forstlichen Betrieb eine in vielen Fällen minder vortheilhafte Einförmigkeit und weil in der Regel nur ganz schlechter, zu anderen Kulturen nicht tauglicher Boden in ausgedehnteren zusammenhängenden Flächen der Forstkultur überwiesen bleibt,

so ist in solchen Verhältnissen die Wahl der Holzart, Betriebsart, Umtriebszeit, der Verjüngungsweise beim Hochwald sehr beengt und man ist zum Voraus durch jene Verhältnisse gebunden; eine freie Bewegung der Wirthschaft ist vielfach gar nicht möglich.

§. 236.

Die Lage im Allgemeinen.

Die geographische Lage kann hier füglich unberücksichtigt gelassen werden, da das, was darüber zu sagen ist, bereits in §. 234 erörtert wurde.

Der Unterschied der Erhebung über dem Meere ist zum großen Theil dort ebenfalls berücksichtigt und es wäre hier nur noch beizufügen, daß das Gebirgsklima zwar rauh, aber auch feucht ist, wodurch der Holzwuchs besonders begünstigt wird, daß die Winde heftiger sind und daß die Vegetationszeit wegen des raschen Uebergangs vom Winter zum Sommer, und wegen der meistens gar nicht vorkommenden Unterbrechung des Wachsthums in der Mitte des Sommers nicht immer kürzer ist, als in niederen und im Allgemeinen wärmeren Gegenden. Die Entwässerung ist erleichtert, der Holztransport geht in der Regel bergabwärts und läßt sich in den meisten Fällen des Winters bei Schnee, oder durch Flößen bewerkstelligen.

Die örtliche Lage, die wir hier besonders ins Auge zu fassen haben, ist nach drei Richtungen hin für den forstlichen Betrieb von Bedeutung, und zwar: stärkere oder geringere Neigung der Bodenfläche, ihre Richtung nach der einen oder andern Himmelsgegend und in Rücksicht auf die Umgebungen.

In einer Ebene sind die Wälder in höherem Grade den Gefahren des Windes und Feuers ausgesetzt, ein Umstand, der bei Einrichtung der Schlagtouren besonders zu beachten ist und der die Anlegung von Sicherheitsstreifen und Feuerbahnen nothwendig macht. Da in den Ebenen die klimatischen Verhältnisse in größerer Ausdehnung die gleichen sind, so nehmen auch die Insekten leichter in schädlicher Zahl überhand. Die Gefahr der Versumpfung liegt näher und ist schwieriger zu entfernen, wenn sie einmal eingetreten ist. Einzelne Holzarten lieben die Tiefebenen nicht besonders, z. B. der Ahorn, die Lärche, wogegen andere an Hängen nicht gut gedeihen, wie z. B. die Eichen. Der Wegbau ist durch die Ebene öfters begünstigt, sofern nicht etwa die nöthigen Steine dazu fehlen, oder sumpfiges Terrain vorherrscht; der Holztransport ist dagegen erschwert.

Bei Beurtheilung der gegen den Horizont geneigten Lage kommt wesentlich der Grad der Neigung in Betracht. Sehr steile Hänge mit einem Winkel von 35° und mehr fallen fast ausschließlich der forstlichen Benützung anheim; höchstens kann noch der Weinbau oder die Weide hier mit der Forstwirthschaft concurriren. Eine solche Lage befördert das Abschwemmen des Bodens, was aber durch Felsen und größere Steine zum Theil wieder verhindert werden kann; auf der andern Seite bedingt die steile Lage eine größere Wechselwirkung zwischen der Luft und dem Boden; letzterer verwittert leichter. Bei der langsamen Verjüngung im Hochwald erfolgen an steilen Abhängen während des allmähligen Abtriebs vielfache Beschädigungen des Schutzbestandes und Nachwuchses durch die Fällung und Abfuhr des Holzes, wodurch die künstliche Kultur in größerer Ausdehnung, öfter auch ausschließlich nöthig wird, besonders wenn man den kahlen Abtrieb wählt. In sehr steilen Lagen ist der Femelbetrieb geboten, um die Abschwemmung des Bodens zu verhindern und in ganz extremen Fällen, bei Neigungen von 50° und darüber, muß wegen der Abrutschungen der Baumwuchs öfters gänzlich gehindert werden und ist bloß noch ein Niederwald- oder Buschholzbetrieb möglich. Die Bäume tragen wegen der freien Stellung bälder und reichlicher Samen, weßhalb auch bei dem meist wunden Boden die natürliche Verjüngung sehr erleichtert ist. Die Astverbreitung überwiegt mehr, weil der Schluß von der einen Seite nicht vollständig hergestellt ist. Im Allgemeinen wird die Neigung des Bodens, namentlich ein stärkerer Grad derselben eine vermehrte Holzproduktion bedingen; weil Luft und Licht auf den Boden und die Gewächse günstiger einwirken können. Der Holztransport gegen das Thal hin ist an Berghängen erleichtert, wogegen die Schlag- und Kulturarbeiten erschwert sind und bei der Fällung viele Stämme zerbrechen. Der Schaden von Wind kann sich weniger ausgedehnt entwickeln, weil die Bäume von Jugend an in einer freieren Stellung erwachsen sind. Die Insekten erlangen wegen der häufig wechselnden Exposition selten eine so große Verbreitung. Das Wasser verursacht keine Versumpfungen, wenigstens keine von Bedeutung, denen nicht mit geringer Mühe wieder abgeholfen werden könnte. — An den minder steilen Berghängen treten die hier geschilderten Vortheile und Nachtheile nicht so scharf hervor, für den Waldbau sind dieß eben deßhalb auch die zuträglichsten Lagen.

Der Einfluß, den die Neigung nach einer bestimmten Himmelsgegend auf den Forstbetrieb ausübt, ist ebenfalls sehr bedeutend; denn in vielen Fällen ist das natürliche Vorkommen einzelner Holz-

arten auf die ihnen besonders passenden Lagen beschränkt, oder doch ihre Anzucht in anderen Lagen sehr erschwert. Beim Laub- und Nadelholz ist davon möglicherweise die Betriebsart abhängig. Mit Rücksicht auf das bessere oder schlechtere Gedeihen der Holzarten kann die Umtriebszeit verlängert oder verkürzt werden. Je nach der Lage sind Krankheiten seltener oder häufiger, z. B. Gipfeldürre 2c. Einzelne Lagen sind dem Wind mehr ausgesetzt, andere den schädlichen Einwirkungen des Frosts und der Hitze, was auf die Verjüngung, möglicherweise auch auf die Umtriebszeit influirt, in den meisten Fällen aber die Betriebskosten vermehrt. Die Qualität und Quantität der Walderzeugnisse wechselt nach den verschiedenen Expositionen, aus denen sie gewonnen werden, sowohl beim Holze wie bei den Nebenprodukten. Die Zwischennutzungen müssen bald beschränkt, bald ausgedehnt werden; je nach den verschiedenen Expositionen. Selbst auf die Transportanstalten erstreckt sich dieser Einfluß. Den Sommer durch lassen sich die Waldwege an warmen trockenen Südhängen mit geringerem Aufwand unterhalten; beim Transport auf Schneebahnen sind aber diese Lokalitäten wesentlich im Nachtheil, weil die Bahn sich nicht so lang erhält.

Noch kommt hier eine Seite der Lage in Betracht, nämlich die durch verschiedene Umgebungen bewirkten Einflüsse, die sich in mannigfacher Weise geltend machen können; bald Schutz gegen Winde, Fröste 2c. gewährend, bald diese schädlichen Einwirkungen befördernd, bald eine Vermehrung oder Verminderung der atmosphärischen Feuchtigkeit bewirkend, bald Gefahr für die Erhaltung der Produktionsfähigkeit des Bodens bringend, z. B. durch die Nähe von nicht gebundenen Sandschollen 2c. Diese Verhältnisse können in vielen Beziehungen tief eingreifen, auf die Wahl der Holzart, Betriebsart, Umtriebszeit, Verjüngungsweise u. s. w., sie müssen darum von einem umsichtigen Wirthschafter stets mit Sorgfalt ins Auge gefaßt werden.

§. 237.

Standort.

Klima, Boden und Lage in ihrem Zusammenwirken bilden bekanntlich den Standort, und können bei praktischer Lösung der auf den Forstbetrieb influirenden Fragen nur in ihrer Gesammtheit aufgefaßt werden; weil erst unter dem Zusammenwirken dieser drei Faktoren der Baumwuchs sich bildet, und weil sich einzelne unter ihnen gegenseitig ergänzen oder aufheben. In letzterem Fall tritt dann die einseitig bewirkte Hemmung besonders scharf als das Resultat des betreffenden Faktors hervor und solche Verhältnisse haben

in den vorangegangenen drei Paragraphen ihre Würdigung gefunden. Wie aber das Zusammenwirken von Klima, Boden und Läge auf den forstlichen Betrieb influirt, dieß läßt sich hier bloß in einigen Richtungen andeuten; denn es sind zu viele einzelnen Fälle möglich, als daß jeder für sich besonders gewürdigt werden könnte. — Es ist einleuchtend, daß die hemmenden Einflüsse, die ein rauhes Klima auf die Vegetation ausübt, durch besonders günstige Verhältnisse von Boden und Lage neutralisirt werden können; umgekehrt kommt in sehr günstigem Klima eine Holzart noch auf einem Boden fort, auf dem sie anderwärts nicht mehr wachsen könnte. Von einem solchen mehr oder minder guten Gedeihen sind dann noch alle die anderen forstlichen Verhältnisse abhängig, wie in den vorangehenden Paragraphen zur Genüge gezeigt worden ist. Weil nun aber gerade dieses Zusammenwirken der fraglichen drei Faktoren das Gedeihen einer Holzart fördert oder hemmt und dem einen oder andern Faktor bloß dann ein entscheidender Einfluß zukommt, wenn die andern beiden Faktoren durchweg gleich sind; weil ferner der Forstbetrieb, selbst in kleinen Ländern sich über verschiedene Regionen erstreckt, wo eine solche Gleichheit von zwei Faktoren in größerer Ausdehnung nie gefunden werden kann, so ist es ebendeßhalb in der Forstwirthschaft unzulässig, das Beispiel der Landwirthe nachzuahmen und auf den Grund eines einzigen Faktors, des Bodens, das Gedeihen der Holzarten bemessen zu wollen. Alle Versuche, die in dieser Richtung bis jetzt gemacht worden sind, die Beschaffenheit des Buchen-, Eichen-, Kiefern- 2c. Bodens zu beschreiben und wissenschaftlich festzustellen, haben keine Anerkennung gefunden, weil den Einwirkungen von Klima und Lage keine Berücksichtigung dabei zu Theil wurde. Damit soll aber die Möglichkeit, daß eine solche Bodenklassifikation für einzelne minder ausgedehnte Waldgegenden mit gleichem Klima und vorherrschend einerlei Expositionen aufgestellt werden könne, nicht bestritten werden; für solche beschränktere Kreise erlangt eine solche Klassifikation großen Werth und namentlich für Anfänger in der Praxis und für solche, denen die Gegend ganz fremd ist, ist sie fast unentbehrlich. Mit der Zeit läßt sich dann ein allgemeineres Bild aus den Einzelheiten konstruiren, das insofern sehr interessant wäre, wenn es in Zahlen nachzuweisen vermöchte, wie die einzelnen Faktoren sich gegenseitig ergänzen können.

Ist der Standort von der Art, daß bloß ein forstlicher Betrieb auf demselben möglich ist, so nennt man ihn absoluten Waldboden; läßt aber der Standort auch noch landwirthschaftliche Betriebsarten zu, so ist dieß ein relativer Waldboden.

§. 238.

Die Holzarten.

Bei unseren Waldbäumen geht die Holzerzeugung in zwei Richtungen vor sich, mittelst des Wachsthums in die Länge und Dicke. Jede Holzart hat darin ihre Eigenthümlichkeiten, welche sich bei dem ausgewachsenen Stamme darstellen in Bildung der Wurzel, des Stamms oder Schafts und der Aeste. Es liegt in dem Verhältniß, welches zwischen diesen einzelnen Baumtheilen besteht und in der Art, wie sich dasselbe in den verschiedenen Altersperioden ändert, der Hauptcharakter einer Holzart.

In den meisten Fällen haben wir die Bäume nicht im freien Stand, sondern im gegenseitigen Schluß mit Individuen derselben oder einer andern Art zu betrachten, wodurch wieder ein Einfluß auf die Baumform ausgeübt wird.

Der Zuwachsgang, welcher jeder Holzart eigenthümlich ist, wird hauptsächlich charakterisirt durch das Verhältniß zwischen dem jährlichen laufenden Zuwachs (die Masse, um welche sich der Baum oder Bestand im letzten Jahr vermehrt hat) und dem durchschnittlichen Gesammtalterszuwachs (das Ergebniß einer Division mit den Altersjahren in die jeweilige Masse des Baumes oder Bestandes). Der jährliche Zuwachs ist anfangs nur gering; erst bei beginnendem stärkerem Höhenwuchs steigt er rascher, nahezu im gleichen Verhältniß wie der Längenwuchs, nicht viel später als dieser erreicht er seinen Wendepunkt und sinkt anfangs langsam (langsamer, als er zuvor gestiegen ist), später schneller. — Der durchschnittliche Gesammtalterszuwachs bleibt sich, abgesehen von der ersten Jugendperiode, über die ganze Lebensdauer des Bestandes mehr gleich als jener, er steigt langsamer aber viel länger als der jährliche Zuwachs. In der Periode, wo beide gleich groß sind, wirft der Wald die höchste Holzmasse ab.

Eine weitere Eigenthümlichkeit der Holzarten liegt in der Fähigkeit, einzeln oder im Schluß eine bestimmte Anzahl von Jahren auszudauern, d. h. in der Lebens- oder Bestandesdauer, die jeder Spezies zukommen. In dieser Richtung sind die schädlichen Einflüsse, denen die einzelnen Bäume während ihres langen Lebens ausgesetzt sind, von besonderer Wichtigkeit, ebenso auch die Eigenthümlichkeit einer Baumart, sich bälder oder später licht zu stellen und mit sich selbst oder mit andern Holzarten mehr oder minder verträglich einen geschlossenen oder lichteren Waldbestand zu bilden. Die Fähigkeiten, bald oder öfter Samen zu tragen, aus dem Stock oder den Wurzeln Ausschläge zu treiben, sind ebenfalls von Bedeutung

für den forstlichen Betrieb; ferner das Verhalten der jungen Pflanzen gegen Frost und Hitze, gegen den Druck der Mutterbäume oder gegen das Unkraut. In gleichem Grade wichtig sind die Anforderungen der einzelnen Holzarten an die Standortsverhältnisse selbst da, wo dieselben das Gedeihen nicht unbedingt ausschließen; denn gerade die mehr oder minder günstigen äußeren Umstände, unter denen ein Bestand vegetirt, lassen verschiedene Modifikationen des Betriebs zu. Endlich kommt die Fähigkeit einzelner Hölzer, mehr dem einen oder andern Zweck zu dienen, bei Bemessung der Absatzverhältnisse in Betracht und kann auf die Geldeinnahmen bedeutenden Einfluß ausüben. Der gleiche Fall tritt bei den Nebennutzungen ein.

§. 239.

Nadelhölzer.

Die Nadelhölzer zeigen ein sehr rasches Wachsthum und gewähren im Durchschnitt einen größeren Holzertrag als die Laubhölzer, sie gedeihen auch auf Standorten, wo die besseren Laubhölzer nicht mehr fortkommen. Da ihnen die Ausschlagsfähigkeit fehlt, so können sie nur im Hochwald- und Femelwaldbetrieb bewirthschaftet werden. Durch ihre Fähigkeit oft und viel, meist sehr leichten Samen zu tragen, wird die natürliche Verjüngung und ihre weitere Verbreitung auf größeren Flächen befördert. Da sie nur in geschlossenen Beständen dem Wind gehörig Widerstand leisten können, so ist die langsame Verjüngung durch Dunkel-, Licht- und Abtriebsschläge erschwert oder auf minder exponirte Lagen beschränkt. Die künstliche Verjüngung ist dagegen erleichtert und mit wenig Mitteln zu bewerkstelligen, weil die jungen Pflanzen rascher wachsen und sich leichter verpflanzen lassen. Die Nebennutzungen von ihren Früchten und Samen sind verhältnißmäßig gering; die Harze lassen sich, obwohl auf Kosten der Holzproduktion, namentlich auf Kosten des Nutzholzes, oft noch mit Vortheil gewinnen. Ihre Rinde wird, übrigens nicht in großer Ausdehnung, zum Gerben des Leders benützt; das Reis gibt ein gutes Streumaterial. Die Nebennutzungen an Weide, Gras, Rechstreu 2c. sind geringer als beim Laubholz. Die meist dichtere Beschattung wirkt günstiger auf den Boden als in Laubholzbeständen.

Die Zapfenbäume liefern das meiste Nutz- und Bauholz, eignen sich deßhalb vorzüglich zum Betrieb einer Nutzholzwirthschaft. Für viele Zwecke ist ihr Holz als Brennmaterial eben so gesucht wie Laubholz, z. B. zum Hüttenbetrieb und zu denjenigen Gewerben, die eine rasche Hitze bei der Feuerung bedürfen. Mit Rücksicht auf

die schon in jüngeren Altersklassen eintretende Fähigkeit zum Samentragen ist eine ziemlich niedrige Umtriebszeit zulässig, wenn es sich bloß um Erzeugung von Brennholz handelt, das aber bei gesunden Bäumen mit dem Alter an Qualität stets gewinnt. Eine allzugroße Steigerung der Umtriebszeit ist mit Rücksicht auf die vielen Lücken, die in Nadelholzbeständen durch Stürme, Insekten, Feuer und dergleichen herbeigeführt werden, nicht immer vortheilhaft. In Nadelholzrevieren ist der ganze Betrieb mehr Zufälligkeiten ausgesetzt; er kann nicht in so gleichmäßigem ruhigem Gang erhalten werden, wie bei reinem Laubholz.

§. 240.

Die Tanne und Fichte.

Die Tanne hat einen ziemlich geringen Verbreitungsbezirk in Süd- und Mitteldeutschland, die Ausdehnung desselben durch künstliche Anzucht ist trotz ihrer Vorzüge noch wenig versucht worden. Unter den Nadelhölzern macht sie den höchsten Umtrieb möglich, weil sie sich sehr lange geschlossen erhält, da sie weniger vom Wind, Schnee und Insekten zu leiden hat. Ihr durchschnittlicher Massenertrag ist wegen ihrer langsamen Entwicklung in der Jugend bei kurzem Umtrieb nicht so hoch, dagegen bei höherem Umtrieb von mehr als hundert Jahren und auf besserem Boden gleich dem der Fichte; auf schlechteren Böden läßt er aber viel bedeutender nach als bei dieser, und auf geringeren Böden ist sie gar nicht mehr fortzubringen. Die Nachtheile des langsameren Wachsthums in der Jugend gleichen sich wieder einigermaßen aus durch die Fähigkeit, den Druck in der Jugend lange zu ertragen, und sich als Vorwuchs im Schluß haubarer Bestände zu erhalten. Wegen ihrer größeren Vollholzigkeit liefert die Tanne stärkeres Bauholz, in einzelnen Schlägen oft 80 bis 90 Procent des Schaftholzes, was natürlich auf den Geldertrag sehr günstig einwirkt, wenn der Nutzholzabsatz einer großen Ausdehnung fähig ist. Den Druck der Mutterbäume erträgt sie in der Stellung eines Lichtschlags sehr lange und ohne Nachtheil für ihre künftige Entwicklung; Beschädigungen des Stammes und Gipfels heilt sie in jüngerem Alter gut aus und ist daher zum Femelbetrieb wie keine andere Holzart geeignet. Nebennutzungen an Harz, Gerbrinde 2c. gewährt sie nicht, aus dem Samen kann ein sehr terpentinhaltiges Oel ausgepreßt werden; die grünen Nadeln und kleinen Zweige werden als Streumaterial verwendet. Die Weide begünstigt sie in geschlossenen Beständen weniger, dagegen in Junghölzern mehr, weil diese weniger

unter den Beschädigungen des Viehs leiden. Wo die Tanne in reinen Beständen vorkommt, läßt sie sich auf natürlichem Wege ziemlich leicht verjüngen; in Mischung mit andern Holzarten ist sie schwer zu erhalten, nur unter der Forche hält sie sich gut.

Die Fichte ist durch Wind, Schneedruck und Insekten, sowie durch Rothfäule viel häufigeren Gefährdungen ausgesetzt, als die Tanne; sie hält sich daher nicht so lange geschlossen, und läßt keine so hohe Umtriebszeit zu; sie erlangt ihren höchsten Durchschnittszuwachs auf den besten Böden schon sehr frühe, nach dem 60. Jahr, auf geringerem Boden oft erst nach dem 80. Jahr. Der Unterschied im Ertrag je nach der Bodengüte, ist im Verhältniß nicht so bedeutend, wie bei der Tanne. Für den Femelwald paßt sie minder gut, weil sie den Druck der Mutterbäume weniger als die Weißtanne erträgt, und weil die Beschädigung bei Fällung und Abfuhr des Holzes ihr dauernden Schaden bringen. Die natürliche Verjüngung wird durch Windschaden häufig sehr beeinträchtigt. Die künstliche Verjüngung ist dagegen durch Pflanzung sehr leicht zu bewerkstelligen. — Die Fichte gibt ein gesuchtes Spaltholz zu Böttcherwaaren; es ist leichter als das Tannenholz, und läßt sich daher besser verflößen, dagegen ist der Schaft abfälliger, aber meist gerader, als bei der Weißtanne, oft auch, besonders auf gutem Boden, länger, wodurch dann jener Nachtheil wieder ausgeglichen wird. Die Fichte wird im Durchschnitt eine etwas geringere Ausbeute an Nutzholz liefern, als die Tanne. Das Fichtenharz wird häufig benützt, namentlich da, wo das Holz vorherrschend nur als Brennstoff Absatz findet. Die Rinde wird zum Gerben, die grünen Nadeln mit den kleinen Zweigen als Einstreu unter das Vieh verwendet, letztere sind aber nicht so gesucht, wie die von der Weißtanne. Die Weide und Gräserei wird bei der Fichte einerseits mehr begünstigt, weil sie sich nicht so geschlossen hält, andererseits aber sind die Fichtenbestände wegen des nothwendigen rascheren Abtriebs in der Jugend regelmäßiger und geschlossener, was wieder jenen Vortheil aufheben kann. Die Fichte hat eine große Neigung sich auszubreiten und verdrängt auf besseren Böden oft edlere Holzarten.

§. 241.

Von den Kiefern und der Lärche.

Die Forche hält sich nur in der Jugend bis zum 40. oder 50. Jahr gut geschlossen und bessert in dieser Zeit den Boden, später stellt sie sich licht und es finden sich dann in der Regel Unkräuter unter ihr ein, welche die Bodenkraft aufzehren und die

Verjüngung erschweren. Dieß ist der Grund, warum sie unter den Nadelhölzern den kürzesten Umtrieb verlangt. Ihren höchsten Durchschnittszuwachs erreicht sie zwischen dem 50. und 60. Jahre, auf sehr gutem Boden noch bälder. Sie gedeiht auf den geringsten Böden und liefert auf solchen im Verhältniß einen sehr schönen Materialertrag. Der Unterschied zwischen der auf den besten und schlechtesten Böden erfolgenden Ertragsmasse ist bei ihr am geringsten. Der Ertrag an Zwischennutzungen aber von Jugend an sehr bedeutend. Zu Femelwald eignet sie sich nicht gut, weil sie den Druck und Seitenschutz nicht liebt.

Die künstliche Verjüngung macht weniger Schwierigkeiten, als die natürliche. Ihr Holz von jungen Stämmen hat keinen großen Werth als Bauholz; als Brennholz wird es zu Erreichung einer schnellen Hitze mehr gesucht, als das der übrigen Nadelhölzer. Sie gibt unter diesen das meiste Astholz und hat den abfälligsten Stamm, der erst bei stärkeren Dimensionen als Nutzholz, namentlich zu Wasserbauten, sehr gesucht und gut bezahlt wird; solche Hölzer können dann nur als Oberständer oder unter anderen Holzarten gemischt angezogen werden. Die Nadeln geben ein geringes Streumaterial; sie werden außerdem zur Fabrikation von Waldwolle benützt. Aus dem Stockholz wird Theer gewonnen. Die Weide und Gräserei ist gering, vorzüglich nur deßhalb, weil die Kiefer die schlechteren Böden einnimmt; sie eignet sich auf besseren Böden mehr zu gemischten Beständen und erleichtert den Uebergang zu anderen Holzarten sehr, weil unter ihrem Schirm die Buche, Eiche und Tanne, manchmal auch noch die Fichte, gut gedeihen.

An den Vegetationsgränzen geht sie in die Krummholzkiefer über, die nur noch Brennmaterial gibt, übrigens nicht immer so gering zu schätzen ist, da sie oft nahezu die gleichen Erträge liefert, wie die gewöhnliche Kiefer auf ganz magerem Boden, und da sie häufig das Abrutschen der fruchtbaren Erde hindert, wie auch gegen Lawinen schützt.

Die Lärche ist vorherrschend ein Baum des Mittel- und Hochgebirgs, und paßt weniger in die Tiefebenen; dem Wind und Schnee widersteht sie gut, läßt sich leicht verpflanzen; sie liebt von erster Jugend an den freien Stand, kommt deßhalb selten in reinen, geschlossenen Beständen vor; da sie ein feuchtes Klima vorzieht, so wird diese Eigenschaft dem Boden nicht so nachtheilig, wie bei der Forche. Die Stämme werden in freiem Stand leicht windschief; das Holz ist ähnlich, wie das der Kiefer, nur eigentlich noch früher zu Nutzholz verwendbar; in einzelnen Lokalitäten erhält man von ihr schlechteres (kein rothes) Holz. Die Gras- und Weidenutzung

begünstigt sie sehr und verbessert den Boden; ihre Rinde ist zum Gerben gesuchter als die von der Fichte.

Die Zürbelkiefer hat ihren Standort in rauhstem Klima, an der Gränze der Baumvegetation, sie erfordert deßhalb einen höheren Umtrieb, in dem sie sich gut geschlossen hält; den Druck und Seitenschutz erträgt sie wie die Tanne und eignet sich daher ebenso zum Femelbetrieb, wie diese. Das Holz ist zu Nutz- und Bauholz, und ihr Samen zum Verspeisen und zur Oelbereitung sehr gesucht. Diese werthvolle Holzart hat in Deutschland eine geringe Verbreitung, und die wenig pflegliche Behandlung der Hochgebirgswaldungen verdrängt sie immer mehr.

§. 242.

Die Laubhölzer im Allgemeinen.

Nur die Buche kommt in größerer Ausdehnung in reinen Beständen vor, die übrigen Laubholzarten finden sich in manchfacher Mischung, und nur in wenigen Lokalitäten wird die eine oder andere derselben herrschend.

Bei den Laubhölzern, welche sich durch Samen und Stockausschlag verjüngen, sind alle Betriebsarten und die verschiedensten Umtriebszeiten, von der niedersten bis zur höchsten, zuläßig; obwohl eine einzelne Art fast nie diese Extreme in sich vereinigt. Mit einer Ausnahme (der Buche) bilden sie keinen so dichten Schluß und sind daher bei höherem Umtrieb nicht von so günstigem Einfluß auf die Erhaltung und Mehrung der Bodenkraft, dagegen fordern sie im Durchschnitt einen besseren und tiefgründigeren Boden, als die Nadelhölzer. Sie begünstigen wegen ihrer lichten Stellung den Unkräuterüberzug und erschweren dadurch die natürliche Verjüngung, wie sie auch der künstlichen Nachzucht, namentlich im Freien, mehr Hindernisse in den Weg legen und die Kultur theuer machen, weil sie eine bessere Vorbereitung des Bodens verlangen. Die natürliche Verjüngung ist noch dadurch erschwert, daß die meisten Laubhölzer seltener als die Nadelhölzer und keinen so leichten Samen tragen. — Durch Feuer, Wind und Insekten sind sie weniger gefährdet.

Da dieselben vorherrschend Brennholz liefern, so erfordern sie nicht unbedingt so hohe Umtriebszeiten, wie das Nadelholz, namentlich da nicht, wo in größerer Ausdehnung auch das Reisigholz Absatz findet. Die Fällung, Aufbereitung und Abfuhr verursacht weniger Schaden, läßt sich einfacher behandeln und erfordert weniger Kenntnisse des Holzverkehrs. Das von ihnen stammende Brennmaterial

wird als weiches und hartes Holz unterschieden, dieses ist zu den meisten Zwecken besser, dagegen wird eine entsprechende geringere Menge davon gewonnen und von älteren Stämmen ist es schlechter, als von jüngeren. — Die Nebennutzungen an Weide, Laubstreu und Gras sind bedeutender, ebenso bei einzelnen der Ertrag an Früchten und Rinden. Wo das Nadelholz ganz fehlt, muß natürlich das Laubholz zu allen Zwecken dienen, die sonst nur von jenem erwartet werden. — Will man von Eichen, Ulmen, Ahorn, Eschen vorherrschend Nutzholz erziehen, so sind in der Regel gleich hohe oder noch höhere Umtriebszeiten nöthig, als beim Nadelholz; durch Uebergang zum Mittelwald oder durch Einsprengen von Waldrechtern läßt sich zwar dieser Nachtheil für ganze Bestände, aber nicht für den einzelnen Baum vermeiden.

§. 243.

Die Laubhölzer im Einzelnen.

Die Buche ist hier die einzige, in größerer Ausdehnung reine Bestände bildende Holzart; sie hält sich von Jugend an bis in ein höheres Alter von 120 und mehr Jahren gleich dicht geschlossen, bessert den Boden eben deßhalb sehr bedeutend, verlangt aber schon einige Bodenkraft oder wenigstens ein feuchtes Klima zu ihrem guten Gedeihen. Sie erträgt den Druck sehr gut und würde sich demgemäß am besten zum Femelbetrieb eignen, wenn dieser nicht wegen des milderen Klima, das sie fordert und wegen der Zulässigkeit des Mittelwaldbetriebs fast ganz umgangen werden könnte. Im Hochwald ist sie auf natürlichem Wege wegen der seltenen Samenjahre ziemlich schwer zu verjüngen, doch hilft die längere Ausdauer des Vorwuchses unter dem Drucke der Mutterbäume wiederum diesen Nachtheil einigermaßen aufzuheben. Die künstliche Anzucht ist namentlich im Freien sehr erschwert. Zu Niederwald taugt die Buche weniger, weil sie nicht reichlich oder nur durch besondere Nachhülfe zum Ausschlagen gebracht werden kann, und weil ihre Stöcke die Ausschlagsfähigkeit nicht lange behalten. Zu Mittelwald paßt sie auf gutem Boden, wo das Holz langschäftig wird, noch eher, wegen der erleichterten Verjüngung durch Samen; obgleich sie als Oberholz einen starken Schirmdruck ausübt. — Die geringe Dauer der Fähigkeit vom Stock auszuschlagen macht es nothwendig, daß nach 3—4 Umtriebszeiten eine Regeneration des Unterholzes durch Samennachwuchs erfolgt.

Im Hochwald kann die Buche wegen ihres dichten Schlusses einen hohen Umtrieb aushalten; aber auch schon im Alter von 70

und 60 Jahren natürlich verjüngt werden, wenn man den Verjüngungszeitraum verlängert, was sie gut erträgt. In der Altersperiode zwischen dem 60. und 100. Jahr zeigt sie anhaltend den größten Durchschnittszuwachs; auf schlechten Böden, so fern sie noch ein entsprechendes Gedeihen in geschlossenen Beständen möglich machen, erfolgt derselbe etwas später. Der Ertrag schwankt sehr, je nach der Bodengüte. Sie liefert das beste Brennholz, aber auch das wenigste Nutzholz; ihr Massenertrag ist geringer, als bei den meisten Laub- und Nadelhölzern. Das Schaftholz überwiegt dagegen mehr, als bei anderen Laubholzarten. Die Samen geben ein gutes Oel, die Blätter im grünen Zustand ein gesuchtes Viehfutter, und trocken eine noch mehr gesuchte Streu. — Weide und Gräserei wird durch die Buche weniger begünstigt, wegen der nothwendigen langsamen Verjüngung und des späteren dichten Schlusses. Unter anderen Holzarten, z. B. unter der Eiche, Forche, Birke, hält sie sich gut.

Die Eiche kommt nur selten in reinen Hochwaldbeständen vor, weil der nöthige gute Boden nicht in der gehörigen Ausdehnung mehr zum Wald gehört, weil sie einen sehr hohen Umtrieb erfordert, den Boden durch ihre lichte Stellung verschlechtert und weil nur da ihre Erziehung lohnend wird, wo der Absatz des Nutzholzes durch schiffbare Flüsse in weitere Fernen möglich ist. In höherem Alter, erst nach dem 120. Jahr, erreicht sie den größten Durchschnittszuwachs, welcher nach der Bodengüte sehr verschieden ist. Sie producirt unter den häufiger vorkommenden Laubhölzern die größte Menge Nutzholz, ihr Brennholz ist weniger gesucht als das der Buche; das Verhältniß zwischen Schaft- und Astholz ist zu Gunsten des letzteren bei ihr unter allen Waldbäumen am größten. Wegen ihrer werthvollen Rinde und der Fähigkeit, reichlich vom Stock auszuschlagen, eignet sie sich sehr zum Niederwaldbetrieb. Im Mittelwald bildet sie den mindest schädlichen Oberholzbestand, weil ihr Baumschirm der lichteste ist, und weil sie eine freie Stellung liebt.

Im Massenertrag des Hochwaldes steht sie hinter den anderen Waldbäumen ziemlich zurück, im Niederwald dagegen hält sie gleichen Schritt mit den harten Hölzern; der Geldertrag ist bei ihr unter allen Laubhölzern am bedeutendsten. Die Eiche erhält sich in der Mischung mit anderen Holzarten ohne besondere Pflege nicht gut.

Hainbuche, Ulme, Esche und Ahorn finden sich sehr selten in reinen Hochwaldbeständen, sondern kommen mehr mit der Buche gemischt vor. Sie werden vorzüglich als Nutzholz verwendet und sind zu diesem Zweck sehr gesucht, verlangen in Beziehung auf die Umtriebszeit die gleiche Rücksicht, wie die Buche. In Niederwald

und Mittelwald sind sie aber wegen ihrer starken Ausschlags-fähigkeit und wegen ihres minder dichteren Schirms beliebter. An Brennkraft steht ihr Holz dem der Buche gleich.

Die Birke stellt sich bald licht und verlangt deßhalb im Hochwald einen niederen Umtrieb, kommt übrigens in reinen Beständen auch als Ausschlagholz in Deutschland seltener vor. Ihre Ausschlagsfähigkeit ist nicht so groß und namentlich leiden die einzelnen Triebe gerne vom Schneedruck. Im Mittelwald gibt sie ein sehr gutes Oberholz, das dem Unterholz fast gar keinen Eintrag thut. Im Ganzen eignet sie sich am besten in Hochwaldungen für die Einmischung unter andere Holzarten; obgleich sie die höheren Umtriebszeiten nur in selteneren Fällen aushält; ihr schneller Wuchs in erster Jugend schadet manchmal den langsamer wachsenden Waldbäumen; obgleich diese Eigenschaft in anderen Fällen wieder sehr schätzenswerth ist, um Schutz zu gewähren und um die Bestände bald in Schluß zu bringen. Da sie sich mit wenig Aufwand ganz im Freien erziehen läßt, dem Frost widersteht, rasch dem Unkraut entwächst, und keinen zu dichten Schirm ausübt, so ist sie eine der tauglichsten Holzarten zur sogenannten Vorkultur, um später einer andern, schwieriger anzuziehenden Holzart Platz zu machen. Ihr Holz ist als Brennholz sehr gesucht, wo es sich davon handelt eine schnelle Hitze zu erzeugen; es brennt im grünen Zustand am besten von allen Holzarten. Zu Werkholz ist es sehr brauchbar; der Stamm ist ziemlich abfällig, bei der Weißbirke mehr, als bei der andern Art; doch gibt sie unter allen Laubhölzern das meiste Stammholz und das wenigste Astholz. Das Reis wird zu Besen sehr gesucht; das Laub ist zur Streu nicht besonders tauglich. Der Weide und Grasnutzung gewährt diese Holzart den meisten Vorschub, dagegen ist sie nicht im Stande den Boden zu verbessern.

Die übrigen (weichen) Laubhölzer, die Erlen, Pappeln, Linden, Weiden, Hasel, kommen theilweise in großer Ausdehnung vor und sind häufig durch keine bessere Holzarten zu ersetzen, wie Weiden an Flußufern, Erlen in Brüchen und Mooren; sie eignen sich wenig zum Hochwald, mit Ausnahme der Schwarzerle, auch nicht zum Oberholz in Mittelwald, sondern bloß zum Unterholz und zum reinen Niederwald. Weiden und Haseln gestatten den kürzesten Umtrieb bis zu einem Jahr herab; die Erlen den höchsten des Niederwaldes. Sie schlagen alle reichlich vom Stock oder von der Wurzel aus und werden dadurch häufig sehr schädlich für die besseren Hölzer. Zu Kopfholz sind einzelne Weiden und Pappelarten am empfehlenswerthesten. Das Pappelholz wird in Ermanglung von Nadelholz als Baumaterial benützt; die Erlen

werden auch in größeren Dimensionen zu leichten Kistchen als Sägholz sehr gesucht; Weiden und Haseln zu Flechtwaaren, zum Binden und dergleichen. Als Brennholz geben sie ein schlechtes Material. Die Nebennutzungen an Rinde bei der Erle, an Futterlaub bei einzelnen Pappeln, an Bast bei der Linde sind nur in wenigen Gegenden von Bedeutung. Weide und Gräserei werden bei diesen Holzarten vorzüglich dadurch begünstigt, weil sie fast ausschließlich nur im Nieder- und Mittelwald vorkommen.

Zweites Kapitel.

Durch die Menschen bedingte, gegebene Verhältnisse.

§. 244.

Die Freiheit des Eigenthums.

Das Waldeigenthum kann durch Rechtsansprüche Dritter an verschiedenen Waldnutzungen und durch Verfügungen der Staatsgewalt im Interesse Aller Beschränkungen unterworfen seyn, die der freien Bewirthschaftung wesentliche Hindernisse in den Weg legen, und oft eine vortheilhaftere Benützung des Eigenthums unmöglich machen.

Wenn die Rechtsansprüche Dritter auf eine bestimmte Nutzung lauten, so sind dieselben manchmal für die zu wählende Holzart maßgebend, (z. B. bei Laubstreu- und Bauholzgerechtigkeiten), oder für eine entsprechende Umtriebszeit, wenn Holzsortimente von bestimmter Stärke abzureichen sind. Die Betriebsart wird in vielen Fällen ebenso bedingt durch Holzgerechtigkeiten. Die Art der Verjüngung hat bei Streu- und Weidberechtigungen in anderer Weise zu geschehen, als bei freiem Eigenthum möglich wäre. Selbst die Durchforstungen müssen oft mit Rücksicht auf die Ansprüche Dritter lichter oder dunkler geführt werden; dunkler z. B. wegen der Laubstreunutzung. Manchmal tragen die Berechtigungen den Keim zu ihrem eigenen und der Wälder Verderben in sich, wie z. B. allzuausgedehnte Streunutzungen, oder das Recht eines Dritten eine bestimmte Holzart überall, wo sie gefunden wird und in jedem Alter zu nutzen, wie dieß bei den Eichen im ehemalig fürstbischöflich Ellwangen'schen Gebiet der Fall war.

Die Berechtigungen auf bestimmte Holzsortimente sind in der Regel von geringerem indirektem Einflusse auf den Holzertrag, ihr direkter Einfluß besteht in dem Theil, welchen der Waldeigenthümer dem Berechtigten überlassen muß. Eine größere Bedeutung können sie auf den Gelderträg gewinnen, wenn sie einen höheren oder

niedrigeren, als den vortheilhaftesten Umtrieb bedingen. Dagegen können Weide- und Laubstreugerechtigkeiten den Materialertrag auf ein unbedeutendes Minimum herunterdrücken und selbst den Boden zeitweise ganz unfruchtbar machen, wenn sie in unbeschränkter Ausdehnung betrieben werden dürfen. Die Harzgerechtigkeit wird besonders da nachtheilig, wo ein stärkerer Nutzholzabsatz besteht, weil sie den werthvollsten Theil des Stammes dem Verderben aussetzt. Die Jagd, wo sie als Recht einem Dritten zusteht, ist oft noch schädlicher, als die Weide; indem sie namentlich die Verjüngung erschwert, die Anzucht fremder Hölzer unmöglich macht und die Bestände häufigen Beschädigungen von Seiten des Wildes aussetzt.

Außer diesen Berechtigungen bestehen auch in einigen Gegenden Grundabgaben, Holzzehnten 2c., die natürlich eben so schädlich einwirken, weil sie den ohnehin geringen Reinertrag des forstlichen Gewerbes zum großen Theil, oder oft ganz verschlingen.

Die polizeilichen Beschränkungen, denen das Waldeigenthum unterliegt, sind vom forstlichen Standpunkt aus betrachtet in der Regel nicht bedeutend, weil sie sich in den meisten Fällen nur auf das Verbot der Ausrodung und Devastation der Wälder beschränken und in Beziehung auf Holzart, Betriebsart und Umtriebszeit dem Eigenthümer freie Wahl lassen. Doch können auch solche Bestimmungen, einseitig durchgeführt, von Nachtheil werden, wenn sie die im Interesse des Einzelnen und des Ganzen liegende Verbesserung hindern, z. B. die Uebertragung des Waldes auf die schlechteren Standorte und Abtretung von besseren Böden zu landwirthschaftlichen Zwecken. Wo die gesetzlichen Beschränkungen weiter gehen, schaden sie in der Regel mehr und sind geeignet, die Freude am Waldeigenthum zu schwächen und den Unternehmungsgeist zu lähmen.

Hieher ist dann noch der Schutz zu zählen, den die Gesetze durch zweckmäßige Strafen, schnelle Justiz, Aufstellung eines gut organisirten, alle Waldungen gleichmäßig schützenden Personals 2c. dem Eigenthum gegen die Eingriffe Dritter gewähren, denn auch in dieser Richtung ist ein Einfluß auf den forstlichen Betrieb unverkennbar, weil diese Eingriffe oft noch viel schädlicher wirken als die Servituten.

Endlich ist hier noch zu erwähnen, die Beförderung der volkswirthschaftlichen Einrichtungen, die in den einzelnen Ländern auf verschiedene Weise ins Leben gerufen werden und welche wesentlich dazu beitragen, die Freiheit des Eigenthums zur Wahrheit zu machen, oder nicht. Hieher sind namentlich zu zählen, Erleichterung des Verkehrs durch gesetzliche Bestimmungen, Anlage

von Straßen, Kanälen, Eisenbahnen, Frachtermäßigungen auf letzteren und dergleichen.

§. 245.

Die Bevölkerungs- und Absatzverhältnisse.

Die Waldungen sind in entlegenen und wenig bevölkerten Gegenden vor den Eingriffen der Menschen ziemlich sicher, wogegen anderwärts eine zahlreiche Bevölkerung eine Menge Ansprüche an den Wald erhebt und solche zuletzt auf unrechtmäßige Weise geltend zu machen sucht, wenn man nicht genügende Rücksichten auf die Befriedigung derselben nimmt. Dieß muß öfters auf Kosten des übrigen Betriebs geschehen, und bringt den Waldeigenthümer nicht selten in Nachtheil; da die Anzucht einzelner Holzarten, die Wahl der Betriebsart und Verjüngungsmethode, die Führung der Durchforstungen danach bemessen, oft einzelne Nutzungen, wie Laub, Gras und dergleichen ganz unentgeldlich eingeräumt werden müssen. Auf der andern Seite sind in bevölkerten Gegenden die Communikationsmittel mehr vervollkommnet, die Arbeitslöhne billiger und die Arbeiter jeder Zeit leicht zu bekommen, die Preise sämmtlicher Waldprodukte in der Regel höher und diese selbst leichter zu verwerthen, was durchweg eine Erhöhung des rohen Geldeinkommens, häufig auch eine Vermehrung des Reinertrags bewirkt.

Von großem Einfluß auf den forstlichen Betrieb sind die Sitten und Gewohnheiten, die Wohlhabenheit und die Bedürfnisse der Bevölkerung. In vielen Gegenden ist die altgermanische Ansicht, daß das Holz Gemeingut sey, noch zu tief im Volke eingewurzelt und darum der Holzdiebstahl nicht leicht abzustellen. In anderen Gegenden ist der Grundbesitz zerstückelt, die Bevölkerung vorherrschend mit ihrem Unterhalt darauf angewiesen: hier muß der Wald das zum landwirthschaftlichen Betriebe und zum Lebensunterhalt Fehlende in allen möglichen Stoffen ergänzen. Eine reiche, wohlhabende Bevölkerung ist eine erwünschte Nachbarschaft, weil sie sich weniger Eingriffe erlaubt, aber sie hat auch ihre Schattenseiten, denn es fehlen in solchen Gegenden nicht selten die Arbeiter oder es sind wenigstens die Löhne theuer. Wo die angrenzende Population den Werth der Waldungen durch eigene Erfahrungen kennen gelernt hat, da werden dieselben natürlich schonender und pfleglicher behandelt; obwohl der Egoismus der Gegenwart stets bemüht ist, auf Kosten der Zukunft sich zu bereichern.

Die Absatzverhältnisse laufen zwar nicht immer parallel mit der Bevölkerung, denn oft sind dünn bevölkerte Gegenden durch Wasserstraßen oder sonstige Verbindungen einem ausgedehnteren

Absatze viel günstiger als andere mit dichter Bevölkerung. Namentlich können Gebirgsgegenden, wo es nicht an Wasserstraßen fehlt, in solch vortheilhafter Lage seyn. Ein günstiger Absatz bedingt hohe Preise und dadurch wird der forstliche Betrieb im Allgemeinen gehoben, man kann um so eher einen Aufwand auf Kulturen und Wege machen; man kann die Durchforstungen so weit ausdehnen, daß dadurch der höhste Zuwachs erlangt wird; man kann noch viel Material nutzbar verwerthen, was in anderen Gegenden kein Geldeinkommen gewähren würde; deßhalb sind hier auch die kürzeren Umtriebszeiten und der Niederwald noch vortheilhaft. Wo dagegen nur weniges, somit nur das werthvollste Material abgesetzt werden kann, muß natürlich der Betrieb danach eingerichtet werden, es ist nur Hochwald oder Femelwald mit hohem Umtrieb zulässig; die Verjüngung hat so zu geschehen, daß die wenigste künstliche Nachhülfe erforderlich ist. Vielfach kann nur durch Gewinnung von Nebenprodukten, die einen weiteren Transport ertragen, wie Theer, Harz, Pottasche, Essigsäure 2c., eine Geldeinnahme erzielt werden. — Durch besondere Nachfrage nach einzelnen Produkten, z. B. Gerbrinde, wird auch die Anzucht besonderer Holzarten und eine besondere Betriebsart nothwendig.

§. 246.

Größe der Waldfläche.

Die mehr oder minder bedeutende Größe des Waldes wirkt zunächst auf den Umtrieb und die Betriebsart. Bei einer kleinen Fläche kann man keinen hohen Umtrieb einhalten, weil sonst die jährlichen Schlagflächen eine zu geringe Ausdehnung bekommen und die Nachzucht durch die meist schädlichen Wirkungen des Seitenschutzes zu sehr erschwert würde. In vielen Fällen ist dadurch der Hochwaldbetrieb ganz ausgeschlossen, also auch das Nadelholz, wenn man dasselbe im schlagweisen Hochwald erziehen will; Femelwald läßt sich aber damit noch auf ganz kleinen Flächen betreiben. Bei den Laubhölzern wird durch die geringe Ausdehnung des Areals oft der Niederwald und Mittelwald bedingt.

Auf kleinen Waldflächen ist ein sehr sorgfältiger Betrieb der Schläge und Kulturen möglich, weil sich die Arbeiten concentriren und gut überwachen lassen. Die Ausnutzung der verschiedenen Sortimente kann vollständiger bewirkt werden, die Haupt-, Zwischen- und Nebennutzungen können überall rechtzeitig wiederkehren; wo also die Absatzverhältnisse es erlauben, läßt sich aus diesen Gründen ein hoher Material- und Geldertrag erwarten; wo aber erst Absatz

geschäfft werden soll, da ist der Besitzer von kleineren Waldparzellen weniger im Vortheil, indem gewöhnlich nur größere, nachhaltig zu liefernde Quantitäten Absatz finden, um als Brennholz den Bestand von holzverzehrenden Gewerben zu sichern oder als Nutzholz einen besonderen Handel zu begründen. Größere Meliorationen, wie Entwässerungen, Wegbauten rc. können öfter wegen des beschränkten Areals nicht unternommen werden, weil solche Arbeiten mit dem Lauf der Bäche und dem Zug der Land= und Wasserstraßen in unmittelbaren Zusammenhang gebracht werden müssen. Wo freilich ein kleines Grundstück in nächster Nähe von solchen Communikationsmitteln liegt, da genießt es in der Regel seiner ganzen Ausdehnung nach, ohne allen weiteren Aufwand von Seiten des Waldbesitzers, die Vortheile davon; wogegen ein großer Waldcomplex zum Theil wenigstens auf eigene Hülfe angewiesen ist, um sich in den Genuß dieser günstigen Verhältnisse zu setzen.

Ein kleines Areal hat im Verhältniß zu seiner Ausdehnung in der Regel einen größeren Umfang, wodurch die Gränzunterhaltung mehr Geld und Aufmerksamkeit in Anspruch nimmt und die Möglichkeit von Conflikten mit den Nachbarn erhöht wird, ein Umstand, der bei anstoßenden Feldgütern von großer Bedeutung ist. Bei angränzenden Waldungen sind die Gefahren, die durch plötzliche Lichtstellung im Nachbargut dem eigenen Bestand drohen, häufig noch mehr zu fürchten; der Zuwachs erfolgt in der Nähe des Feldes in viel geringerem Maße, als im Innern geschlossener Bestände. Dieser Nachtheil ist bei kleineren Grundstücken also verhältnißmäßig größer. Ebenso kann der Wind selbst durch die zweckmäßigsten Vorkehrungen in kleineren Complexen weniger gut abgehalten und durch passende Schlagtouren unschädlich gemacht werden.

Die höheren technischen Kenntnisse, welche eine gute Forstwirthschaft voraussetzt, können nur von größeren Waldbesitzern durch eigenes Studium oder durch Anstellung von besonderen Technikern erworben und nutzbar gemacht werden. Aehnlich verhält es sich mit dem Schutzpersonal, oft sind die öffentlichen Diener mit dem Waldschutz gar nicht beauftragt, und in solchen Fällen ist es besonders für den Besitzer kleinerer Waldparzellen sehr theuer, wenn er den Schutz gegen Frevel gehörig handhaben lassen will, weil oft ein einziger Mann damit nicht genügend beschäftigt ist und doch daneben eigentlich keine andere Arbeit treiben kann, also für seine ganze Arbeitszeit belohnt seyn muß, während er eben so gut die doppelte und dreifache Fläche schützen könnte.

§. 247.

Arrondirung.

Wenn das Waldeigenthum eines Einzigen in viele kleinere Parzellen zerstückelt ist, so ist klar, daß durch diesen Zustand fast alle jene Nachtheile bedingt sind, die im vorigen Paragraphen näher dargelegt wurden, theilweise in vermehrtem Grad, weil auf dem Weg von einem Grundstück zum andern viele Zeit unnütz verloren geht, weil die Gränzen sich unverhältnißmäßig ausdehnen, und die Abfuhr erschwert ist.

Ein vollständig arrondirtes Waldgut bringt folgende Vortheile mit sich: der Gränzzug ist leichter kennbar zu machen, er kann mit dem geringsten Aufwande hergestellt werden. Zu Differenzen mit den Nachbarn ist viel weniger Veranlassung gegeben, weil die Berührungspunkte sich vermindern und weil viele Conflikte bei der Holzfällung und Holzabfuhr ganz wegfallen. Es ist ein besserer Schutz gegen Frevler möglich, weil sich die Gränzen und die an denselben stattfindende Ein- und Ausgänge leichter übersehen lassen. Ein arrondirter Waldcomplex ist gegen die Gefahren von Wind und Feuer besser zu schützen als ein Grundstück mit zerrissenen Gränzen oder mit vielen Parzellen. Die Waldeintheilung und die damit enge verknüpfte Aneinanderreihung der Schläge, mittelst zweckmäßiger Schlagtouren lassen sich nur in gut arrondirten Waldungen unabhängig und so, wie es den innern Verhältnissen des Forstes entspricht, ausführen.

Die Nebennutzungen können wenigstens theilweise, z. B. Weide, Gräserei und Streu in größerer Ausdehnung betrieben werden, oder kann man die damit verbundenen Nachtheile wesentlich modificiren. Die Wege können unabhängig von anderen Einflüssen bloß nach der Rücksicht des Holzabsatzes entworfen und ausgeführt werden. Aehnlich verhält es sich bei den Entwässerungen. Der gegenseitige Schutz, den die Bestände sich geben, ist nur bei arrondirtem Eigenthum im vortheilhaftesten Grade zu erreichen.

Bei einem weniger arrondirten Complex ist man in der Wahl der Holzart, Betriebsart und Umtriebszeit abhängiger von den Nachbarn und den durch Stürme gebotenen Rücksichten. Die Hiebsführung, die größere oder geringere Nothwendigkeit künstlicher Nachhülfe kann durch eben diesen Grund, wie auch durch den mehr oder weniger bedeutenden gegenseitigen Schutz der Bestände wesentlich modificirt werden. Wenn das angränzende Grundstück ebenfalls Wald trägt und wenn dieser nach den gleichen Principien bewirthschaftet wird, so ist dieß natürlich von größtem Vortheil.

Abweichungen in der Umtriebszeit, Betriebsart und Verjüngungsweise machen aber alsbald besondere Vorkehrungen zum Schutz der anstoßenden Bestände nöthig, z. B. lokale Erhöhung oder Verminderung des Haubarkeitsalters, Sicherheitsstreifen, Loshieben ꝛc. Am Feld sind besondere Schutzmaßregeln gegen das Uebergreifen der landwirthschaftlichen Kultur, gegen das Einweiden, gegen den schädlichen Einfluß des Windes durch Austrocknen und Wegwehen des Laubes erforderlich, wodurch Raum weggenommen und Auslagen verursacht werden. — Am nachtheiligsten ist die Unterbrechung im Zusammenhang des Eigenthums, wenn sie von kleineren, Dritten gehörigen Enklaven herrührt, weil damit in der Regel noch Wegservituten verbunden sind, weil die Besitzer dieser eingeschlossenen Grundstücke öfter jede günstige Gelegenheit zu Verübung von Freveln benützen und daher den Forstschutz bedeutend erschweren.

Dem Verfasser sind sehr parzellirte Waldcomplexe bekannt, die durch ihre große Zerstücklung 15—20 Procent weniger werth sind, als wenn sie ganz arrondirt wären.

Zweiter Abschnitt.

Veränderliche Verhältnisse, welche beim Forstbetrieb von Einfluß sind.

Erstes Kapitel.

Holzarten.

§. 248.

Die Wahl der Holzart.

Wenn auch der Forstwirth die Eigenthümlichkeit des Wachsthums einzelner Holzarten nur wenig ändern kann, so hat er es dagegen manchmal in der Hand, durch Verdrängung einzelner und Anzucht anderer Arten den forstlichen Betrieb wesentlich umzugestalten. Je mehr das ganze Wesen der Wirthschaft von den besonderen Eigenschaften der herrschenden Holzart abhängt, je mehr also ein Wechsel derselben den ganzen forstlichen Betrieb verändert, um so gründlicher und umfassender muß die Untersuchung seyn, welche einer solchen Maßregel vorausgeht, damit alle Verhältnisse und alle die sicheren, wahrscheinlichen und zweifelhaften Vortheile, die sich dadurch erwarten lassen, so wie die Nachtheile sorgfältig

gegen einander abgewogen werden, ehe ein definitiver Entschluß gefaßt wird.

In vielen Fällen ist es durch die da und dort nur allzusehr überhandnehmende Bodenverschlechterung geboten, mit der Holzart zu wechseln, weil die bisher vorhandene, als die anspruchsvollere auf dem entkräfteten Boden nicht mehr gedeiht. Die Ursache dieses Zurückgehens eines Bestandes liegt nicht immer in dem Boden allein; manchmal kann ebenso gut eine unzweckmäßige Waldbehandlung, namentlich rasche Lichtstellung, zu starke Durchforstungen, allzugroße Ausdehnung der Weide- und Streunutzungen der Grund seyn; es kann durch eine zweckmäßigere Behandlung, durch temporäre Einschränkung des Laubstreubezugs, durch vorsichtige Lichtung und langsame Verjüngung, vielleicht auch durch Abkürzung der Umtriebszeit ein besseres Gedeihen und ein höherer Holzertrag erzielt werden. Wo es sich also von einer sehr werthvollen und einen guten Ertrag gewährenden Holzart handelt, können vielleicht diese Vorsichtsmaßregeln die Erhaltung derselben möglich machen und den hiefür nothwendigen Aufwand bezahlen. — Oft genügt es an der Beimischung einer entsprechenden Holzart, um die andere wenigstens theilweise zu erhalten; dieser Weg ist vielfach, auch der billigste und zweckmäßigste, weil der Betrieb dadurch am wenigsten gestört wird.

In einzelnen Fällen ist es möglich, durch vorübergehende Anzucht einer Holzart die gewünschte Bodenverbesserung zu erlangen, wobei dann natürlich nur dieser letztere Zweck ins Auge gefaßt wird und die anderen Rücksichten mehr in den Hintergrund treten.

Handelt es sich aber von einem Wechsel der Holzart aus anderen Gründen, so muß die neu anzuziehende Holzart vor Allem eine solche seyn, welcher die Standsortsverhältnisse zusagen, welche womöglich den Boden nachhaltig bessert, oder ihn wenigstens in gleicher Kraft erhält und deren Produkte in der Gegend gut abgesetzt werden können.

Ueber die Boden verbessernde Kraft der einzelnen Holzarten haben wir genügende Erfahrungen; es ist dabei nur stets auch in Betracht zu ziehen, wie lang sich die einzelne Holzart im Schluß erhält, wie lange sie also jene Eigenschaft besitzt. Der Absatz der Produkte läßt sich zwar für den Augenblick ganz gut bemessen; bei derartigen forstlichen Spekulationen kommen aber längere Zeiträume bis zu 2 und 300 Jahren in Betracht; auf diese langen Perioden hinaus kann man natürlich mit Sicherheit nichts Bestimmtes vorhersagen und es lassen sich also für die Beurtheilung des künftigen Absatzes keine bestimmten Regeln an die Hand geben. Gewöhnlich

wird man annehmen können, daß die gegenwärtigen Verhältnisse in Beziehung auf Nachfrage nach den einzelnen Sortimenten im Großen Bestand halten, wodurch jedoch nicht ausgeschlossen wird, daß sie sich hier oder dort in kleineren Kreisen ändern, daß z. B. die Nachfrage nach Brennholz durch Entdeckung von Kohlenlagern, erleichterten Transport der Steinkohlen, durch Verminderung der holzverzehrenden Gewerbe, durch allgemeine Steigerung der Holzproduktion oder durch verbesserte Communikationen gedrückt werde; daß auf der anderen Seite aber der täglich steigende Verkehr, die Verbesserung der Verkehrswege, die durch das Anwachsen der Bevölkerung bedingte Steigerung des Holzbedarfs und Ausdehnung der Feldfläche, ferner neue Erfindungen [1] 2c. jenen Einflüssen das Gegengewicht halten können. Ein Nutzholzabsatz in entferntere, waldlose Gegenden wird von Dauer seyn und sich möglicherweise noch steigern lassen, so lange keine Surrogate oder keine Concurrenz von anderen holzproducirenden Ländern die Verhältnisse ändern, weil mit ziemlicher Sicherheit angenommen werden kann, daß der fehlende Wald durch neuen Anbau nicht so leicht ersetzt wird.

Eine weitere Rücksicht, die genommen werden muß, ist die, ob die neu zu erziehende Holzart, wenn sie nur auf einen Theil des Wirthschaftscomplexes angezogen werden soll, in das ganze Wirthschaftssystem paßt, ob sie namentlich die gleiche Betriebsart und Umtriebszeit zuläßt. Ist dieß nicht der Fall, so entstehen daraus öfters große Unzuträglichkeiten, wenn die neue Holzart eine bleibende Stelle in dem Wirthschaftscomplex erhalten soll. Bei dem vorübergehenden Anbau einer neuen Holzart kann eine solche Abweichung oft von Nutzen seyn, weil sie möglicherweise das einzige Mittel an die Hand gibt, um das gestörte Altersklassenverhältniß auszugleichen, zu welchem Zweck die schneller wachsenden Holzarten mit kurzem Umtrieb ausgezeichnete Dienste leisten.

Ist ein Wechsel der Holzart nicht durch die veränderten Standortsverhältnisse bedingt, sondern nur durch die Absicht, einen vortheilhafteren Betrieb einzuführen, so ist dabei noch besonders zu erwägen, ob die neue Holzart einen besseren und sicheren Ertrag gibt, als die bisherige, wobei natürlich nicht immer bloß der Holzertrag in Betracht gezogen werden darf, da der reine Gelbertrag doch zuletzt den Ausschlag geben wird.

[1] Der schon öfter angekündigte und vorgeschlagene Ersatz der Brennstoffe durch aus dem Wasser ausgeschiedenen Wasserstoff ist übrigens praktisch unmöglich; weil zur Herstellung des Wasserstoffes gerade so viel Wärme nöthig ist als durch Verbrennung desselben wieder frei wird. Dieß ist durch die genauesten wissenschaftlichen Versuche constatirt.

Manchmal kann es räthlich seyn, eine Holzart zu verdrängen, weil sie einen höheren Umtrieb verlangt, und ein solcher den Verhältnissen und Zwecken des Besitzers nicht entspricht. Oft wird mit Rücksicht auf die Weide-, Streu-, Harz-, Mast- oder Rindenbenützung eine Holzart vor der andern begünstigt. Die Schwierigkeit, eine oder die andere Holzart natürlich oder künstlich nachzuziehen, gibt manchmal auch einen Grund für die Wahl einer anderen Art, die in dieser Richtung besser ist.

Die Anzucht einer, in der betreffenden Gegend nicht heimischen Holzart sollte für den Anfang immer nur im Kleinen, und zwar nicht bloß auf gutem Boden versucht werden, weil man nie mit gehöriger Sicherheit auf ein leichtes Akklimatisiren rechnen kann. Das Gedeihen einzelner Stämme läßt keinen ganz sicheren Schluß auf ein entsprechendes Wachsthum in geschlossenen Waldungen zu; selbst das freudige Gedeihen einer Holzart in der Jugend berechtigt nicht unbedingt zu Folgerungen auf ein ähnliches Wachsthum im höheren Alter, weil oft unpassende Zusammensetzung der tieferen Bodenschichten, Krankheiten, Gefahren von Wind und Insekten nachtheilige Veränderungen im Gang des Zuwachses herbeiführen.

Aus all diesem dürfte zu entnehmen seyn, daß der Forstwirth nur mit größter Vorsicht und nur allmählig die von Natur in einer Gegend vorkommenden Holzarten verdrängen darf, um gänzlich neue an ihre Stelle zu setzen. Weniger bedenklich sind dagegen die Maßregeln, wodurch von zwei oder mehreren Holzarten die eine auf Kosten der andern begünstigt wird, wo also in gemischten Beständen durch Auszugshiebe und Durchforstungen die eine verdrängt wird, oder wo von mehreren einer Gegend eigenthümlichen in reinen Beständen vorkommenden Waldbäumen der eine an die Stelle des andern gesetzt wird.

Die Vorzüge der einen Holzart als Brennmaterial, der größere oder geringere Gelderträg, welcher von ihr zu erwarten ist, die Möglichkeit mehr oder weniger Nebennutzungen zu beziehen, geben hiebei häufig den Ausschlag. Ebenso aber sind zu beachten die Widerstandsfähigkeit gegen Elementarereignisse, die Verbesserung des Bodens, die Nothwendigkeit eines höheren oder niederen Umtriebs 2c.

§. 249.

Wechsel der Holzarten. [1]

Für einen durch die Natur begründeten Wechsel haben viele Theoretiker und Praktiker sich ausgesprochen und auch manche

[1] Tscherning, Beiträge zur Forstgeschichte Württembergs. 1854. Stuttgart.

Beispiele dafür mitgetheilt. Wäre ein solcher in den Naturgesetzen begründet, so könnte er beim forstlichen Betrieb nicht unbeachtet bleiben, deßhalb ist es nothwendig, näher darauf einzugehen. Viele haben sich durch das gegenseitige Verhalten der landwirthschaftlichen Gewächse bestimmen lassen, jene Annahme auch bei den Waldbäumen für richtig zu erklären. Dabei wurde aber ganz übersehen, daß die kultivirten Pflanzen in bebautem Boden theilweise unter ganz anderen, dem Naturzustand nicht entsprechenden Verhältnissen vegetiren: der Boden des Ackers und der Wiese wird gedüngt oder bewässert, wodurch ihm ein großer Theil der nothwendigen Nahrungsstoffe in reichlicherer Menge als sonst zugeführt wird; dagegen wird ihm aber auch jährlich in größeren Quantitäten fast die Gesammtheit seiner Erzeugnisse entzogen, was bei der Forstwirthschaft in der Regel nicht der Fall ist; bei ihr verbleiben dem Boden wenigstens noch die Abfälle an schwächerem Holz, abgestoßenen Rindenschuppen und vorzüglich das Laub oder die Nadeln, was nicht gering anzuschlagen ist, wenn man bedenkt, daß die gerade in diesen Pflanzentheilen am reichlichsten vertretenen anorganischen Stoffe die Ernährung des Baumes vorzüglich befördern, indem sie einen Kreislauf um und durch denselben beschreiben.

Diese Selbstdüngung der Waldungen ist hauptsächlich der Grund, warum sich eine Holzart Jahrtausende auf demselben Standort halten kann. Bei der raschen Verdunstung, welche der wässerige Saft in den Blättern erleidet, bleiben alle in gewöhnlicher Temperatur nicht flüchtigen Substanzen des rohen Nahrungsstoffes im Baum zurück und ein großer Theil davon, welcher nur bei der Nahrungsaufnahme eine Verrichtung zu übernehmen hatte (um in Verbindung mit Kohlensäure, Ammoniak 2c. zu treten und so diese nothwendigen Nahrungsstoffe der Pflanze in der Form von Salzen zuzuführen), wird in den Blättern abgelagert, um nach deren Abfall und Verwesung wieder die gleiche Rolle im Boden zu spielen, und in der nächsten Vegetationsperiode die Aufnahme von Nahrungsstoffen aufs Neue einzuleiten.

Die Praktiker, welche Beispiele von der Verdrängung einzelner Holzarten in größerer Menge beigebracht haben, um einen in der Natur begründeten Wechsel zu beweisen, haben in der Regel die Einwirkungen der menschlichen Thätigkeit dabei ganz übersehen. Wo durch langjährige übertriebene Weide- und Streunutzungen, durch sorgfältiges Einsammeln des Samens und dessen Verwendung zu andern, als forstlichen Zwecken das Verschwinden einer Holzart bedingt worden ist, liegen die Ursachen ziemlich deutlich auch dem Laien vor Augen. Wo aber eine technisch fehlerhafte Behandlung

der Waldungen den Grund bildet, da wird derselbe in der Regel von den Forstwirthen am schwersten erkannt. Hieher sind namentlich zu rechnen, die allzu lichten und allzu dunkeln Hiebsführungen,[1] zu rasche oder zu langsame Verjüngung, unzweckmäßige Umtriebszeit, zu große Ausdehnung der Kahlschläge, zu langes Bloßliegen des Bodens, mangelnde Vorsichtsmaßregeln gegen Austrocknung und Versumpfung 2c. Solche Fehler in der Wirthschaft ziehen dann häufig die Ausbreitung von schlechten Hölzern mit leichtgeflügelten, sich weithin verbreitenden Samen nach sich, oder es siedeln sich Unkräuter an, die den Boden verschlechtern und eine natürliche Verjüngung erschweren.

Aenderungen im Klima, wie solche in historischer Zeit einzelne Länder erlitten haben, z. B. Island, Schottland 2c. können natürlich das gänzliche Verschwinden einer Holzart bedingen, gehören aber nicht hieher, so wenig als das so sehr beklagte Verschwinden der alt deutschen Eichenwälder, was zum Theil seinen Grund hat in der Ausdehnung des landwirthschaftlichen Areals, wozu gerade der bessere Boden der Eichenwälder besonders geeignet war und in den Einschränkungen der Waldfläche, welche keinen so hohen Umtrieb mehr gestattete. Ein weiterer Beweis, wie die Aenderung des Klimas auf das Gedeihen unserer Waldbäume in neuester Zeit influirt, liefern die Alpen, wo man häufig ganze Wälder von abgestorbenen Exemplaren trifft, unter denen kein junger Nachwuchs mehr sich findet. Dieß wird z. B. im Allgäu der größeren Trockenheit des Klimas zugeschrieben, die ihren Grund in der Entwaldung der Tyroler Berge haben soll.

§. 250.

Reine und gemischte Bestände.

In vielen Fällen sind reine Bestände die einzig möglichen, wenn der Boden in größerer Ausdehnung bloß eine Holzart tragen kann, oder wenn das Klima von einer solchen Beschaffenheit ist, daß nur die unempfindlichste Holzart noch gedeiht. In anderen Lokalitäten aber, wo mehrere Arten ein entsprechendes Wachsthum zeigen, läßt sich die Frage aufwerfen, ob reine oder gemischte Bestände von größerem Vortheil sind.

[1] Das Fehlen der mittelwüchsigen Eichen schreibt man in Württemberg z. B. dem starken Wildstand vor 50 bis 120 Jahren zu; da aber vor 200 und 300 Jahren der Wildstand erwiesenermaßen noch stärker war, und aus jener Zeit Eichen genug vorhanden sind, so ist diese Erklärung nicht genügend. Ohne Zweifel verschwand die Eiche erst zu der Zeit, als die Hartig'schen Dunkelschläge das ihr so nöthige Licht entzogen.

Vom forstlichen Standpunkt aus wird man sich in den meisten Fällen für die Anzucht gemischter Bestände entscheiden;

1) weil dieselben den Boden besser zu überschirmen vermögen, da sie einen dichteren Schluß bilden, als die reinen Bestände;

2) weil sie den Gefahren, die von Wind, Schnee, Feuer und von Thieren drohen, größeren Widerstand leisten können;

3) weil sie in vielen Fällen noch das Gedeihen einer Holzart ermöglichen, die in reinen Beständen nicht mehr fortkäme;

4) weil sie die Verjüngung meistens erleichtern, namentlich die Anzucht seltener Holzarten mit geringerem Aufwand, oft auch mit Herabsetzung der Umtriebszeit möglich machen;

5) weil öfter die in Mischung erzogenen Holzarten einen günstigeren Wuchs zeigen, als die anderen;

6) weil die Laubstreunutzung in Beständen mit eingesprengtem Nadelholz unschädlicher wird, also in etwas größerer Ausdehnung betrieben werden kann;

7) weil die Mischung für einzelne Betriebsarten, z. B. für Mittelwald und Femelwald, von besonderem Werth ist; da man dabei an die einzelnen Holzarten, z. B. zu Ober- und Unterholz verschiedene Ansprüche macht.

8) In Beziehung auf den Ertrag verdienen die gemischten Bestände den Vorzug, weil sie erfahrungsmäßig mehr Holz liefern, bälder und stärkere Zwischennutzungen gewähren und ein größeres Ausbringen von Nutzholz erwarten lassen. Mit Hülfe der gemischten Bestände wird es möglich, die besseren Parthien des Bodens überall in ihrer vollen Ertragsfähigkeit benutzbar zu machen; diese Umstände wirken natürlich alle ebenso günstig auf den Geld- wie auf den Materialertrag.

9) Auch die Möglichkeit einer kürzeren Umtriebszeit und Verminderung der Betriebsklassen läßt sich noch hieher zählen.

10) In zweifelhaften Fällen, wo die Vortheile der einen oder anderen Holzart für den Augenblick nicht so sicher bestimmt werden können, gestatten die gemischten Bestände später den Ausweg, sich für die eine oder andere Holzart zu entscheiden.

11) Die nicht geselligen Holzarten können nur in gemischten Beständen erzogen werden.

12) Andere, die einen sehr guten Boden verlangen, der sich nur seltener in größerer Ausdehnung in einzelnen Waldungen findet, lassen sich ebenfalls nur in gemischten Beständen erziehen.

Diesen Vortheilen stehen aber in einzelnen Fällen auch Nachtheile gegenüber. Namentlich sind hieher zu rechnen die Nothwendigkeit einer sorgfältigeren Behandlung, welche gemischte Bestände

bei der Verjüngung und während der übrigen Lebensdauer erfordern, welche ihnen aber vermöge der sonstigen Verhältnisse des Forstbetriebs nicht unter allen Umständen gegeben werden kann. Die meisten Nebennützungen (mit Ausnahme der Laubstreu) werden in ihrem Ertrag geschmälert. Die Gefahr, daß eine schnell wachsende Holzart eine andere, oft werthvollere unterdrückt, ist ebenfalls in manchen Fällen von besonderer Bedeutung. Wo eine künstliche Nachhülfe nicht zulässig ist, lassen sich deßhalb viele Mischungen gar nicht erhalten; weil einzelne Holzarten im Alter zu sehr verschieden sind und somit kein Samenüberwurf stattfinden kann, wenn der Umtrieb für die eine zu hoch, für die andere zu nieder ist. Nadelholz wird in Laubholzbeständen nicht so langschäftig und vollholzig wie in reinen Beständen.

Der Grad und die Art der Mischung ist von wesentlichem Einfluß auf die Zweckmäßigkeit derselben; so kann eine gleichmäßige hälftige Mischung im einen Fall von großem Werth seyn, im andern aber bei denselben Holzarten forstlich und ökonomisch den Zweck ganz verfehlen; wo die Mischung eine untergeordnete ist, kann sie oft die bessere Verwendung der selteneren Art erschweren, wenn einzelne Buchen z. B. in großen Kohlholzschlägen, dem Nadelholz beigemischt sind. — Es richtet sich dieß zu sehr nach den lokalen Verhältnissen, als daß sich hierüber allgemeine Regeln geben ließen.

Man hat ferner zu unterscheiden zwischen horstweiser Mischung und Einzelmischung. Diese ist nur ausführbar da, wo der Boden beiden Holzarten ziemlich gleichmäßig zusagt; sie hat aber ihre besonderen Nachtheile bei solchen Holzarten, die durchweg oder periodenweise einen verschiedenen Wachsthumsgang zeigen, die sich vermöge ihrer ungleichen Ansprüche an Licht und Schatten nicht gut zusammen vertragen, oder durch ungleiche Festigkeit des Stammes und der Zweige ein schädliches Abtreiben und Abschlagen der Gipfel veranlassen, wie dieß z. B. bei der Birke und den Nadelhölzern der Fall ist. Die horstweise Mischung ist da nothwendig, wo der Boden nur auf kleineren, vereinzelt zwischen den übrigen Parthien gelegenen Stellen für die eine Holzart paßt, im Uebrigen aber zu schlecht für sie ist, oder wo es sich von einer Holzart handelt, die von den andern leicht überwachsen wird, oder die eine große Neigung hat, sich in die Aeste zu verbreiten, und doch mehrere Umtriebszeiten aushalten soll. Ferner paßt diese Mischung für solche Holzarten, die stark unterdrücken, wenn sie mit andern zusammen bewirthschaftet werden, welche den Druck schwer ertragen.

Ob eine Mischung bleibend oder bloß vorübergehend seyn soll, hängt meistens davon ab, ob die beiden Holzarten eine

gleich große Lebensdauer haben, oder nicht, ob sie sich in den einzelnen Lebensperioden immer gleich gut mit einander vertragen und ob die Produkte aus den haubaren Beständen von beiden gleichmäßig gesucht sind. Die vorübergehende Mischung läßt sich bei der natürlichen Verjüngung nicht fortpflanzen. Wenn man sie im neu erwachsenden Bestande wieder aufleben lassen will, wie dieß z. B. bei der Birke häufig der Fall ist, um die Erträge der Zwischennutzungen zu erhöhen, so muß künstliche Nachhülfe eintreten.

Reine Bestände sind aber oft durch die Absatzverhältnisse geboten, wo z. B. bloß die stärkeren Nadelhölzer einen angemessenen Preis haben, oder die Eichenglanzrinde sehr gesucht ist, da läßt sich die ausschließliche Begünstigung der betreffenden Holzart wohl rechtfertigen, obgleich auch hier Erhaltung und Besserung der Bodenkraft manchmal die Beimischung anderer Holzarten nothwendig machen.

Zweites Kapitel.

Holzvorrath und Nutzung.

§. 251.

Holzvorrath und Altersklassenabstufung.

Zu jedem forstlichen Betrieb ist eine gewisse, im Wald vorhandene Masse Holzes von bestimmter Beschaffenheit nothwendig; denn selbst der Buschholzbetrieb mit einjährigem Umtrieb setzt ausschlagsfähige Stöcke voraus, wogegen freilich der Hochwald mit höherem Umtrieb eine viel größere Menge auf einer bestimmten Fläche vorhandener, und mit derselben in Verbindung stehender lebender Bäume von verschiedenen Altersstufen erfordert. Will man nämlich jährlich, ununterbrochen oder nachhaltig, Holz von einem bestimmten Alter nutzen, so müssen alle jüngeren Altersklassen in gleicher Ausdehnung vorhanden seyn, damit sie allmählig in das höchste Alter vorrücken, und dann zur Nutzung gebracht werden können. Soll z. B. jährlich gleich viel vierjähriges Holz geschlagen werden, so muß jetzt schon nicht nur vierjähriges, sondern weiter noch für die Nutzung des nächsten Jahres dreijähriges, für das übernächste Jahr zweijähriges, für das darauf folgende einjähriges Holz vorhanden seyn. Ferner muß der Schlag, welcher jetzt abgetrieben wird, alsbald sich wieder mit Holz bestocken, um im fünften Jahre den Bedarf zu decken u. s. w. Diese vier Theile des Waldes müssen nicht bloß auf gleich gutem Boden stocken, sondern auch gleich seyn in Beziehung auf Flächengröße, Vollkommenheit

und Regelmäßigkeit der Bestockung, sowie auf die Holzart, oder mit andern Worten: sie müssen die gleiche Produktionsfähigkeit besitzen und gleichmäßig rationell behandelt worden seyn und behandelt werden. Eine solche Abstufung nach Altersklassen unter Voraussetzung der intensiven und extensiven Gleichheit einer jeden Altersstufe nach den Faktoren der Produktionsfähigkeit (Standorts- und Bestandesgüte) muß das Ziel einer jeden rationellen Wirthschaftsführung seyn, man nennt dieselbe das normale Altersklassenverhältniß oder die regelmäßige Altersabstufung, die dazu nöthige Holzmasse den normalen Vorrath. Nur unter solchen Verhältnissen ist es möglich, die höchste, jährlich gleiche Nutzung fortwährend aus dem Wald zu beziehen.

Es ist aus dem Gesagten selbst einleuchtend, daß bei höherer Umtriebszeit ein größeres Materialkapital nothwendig wird, als bei niederer. Ist der erforderliche normale Vorrath nicht vorhanden, so muß er allmählig angesammelt werden, und dieß geschieht dadurch, daß man jährlich weniger Holz zur Nutzung bringt, als jährlich zuwächst. Ist das vorhandene Holzkapital bedeutend geringer, als das normale, so kann dieser Umstand dem Uebergang zu einem andern Betrieb, oder zu einer höheren Umtriebszeit absolut hinderlich werden, wenn der Waldbesitzer nicht auf einen Theil der Nutzung längere Zeit verzichten will, während dagegen der Ueberschuß des Holzkapitals weniger Hindernisse in den Weg legt, wenn nicht etwa durch zu großes Angebot die Holzpreise gedrückt würden.

Aber nicht bloß die Größe des Holzquantums, auch die richtige Vertheilung desselben auf die einzelnen Altersstufen ist ein wesentliches Moment bei einem geordneten Betrieb und einer nachhaltigen Nutzung. Fehlen z. B. bei einem Hochwald mit 100jährigem Umtrieb die Altersklassen von 94 und 95 Jahren, so weiß man zum Voraus, daß nach 5 und 6 Jahren kein 100jähriges Holz zum Hieb gebracht werden kann, vielmehr muß man sich in jenen Jahren mit 98jährigem begnügen. Weil aber unter der Voraussetzung gleicher Standorts- und Bestockungungsverhältnisse der 98jährige Bestand nicht so viel Masse enthält, wie der 100jährige, so wird die Nutzung durch dieses gestörte Altersklassenverhältniß herabgedrückt. — Wäre dagegen der haubare 100jährige Schlag z. B. dreimal so groß, als die übrigen Jahresschläge, so hätte man im Augenblick 100jähriges, im nächsten Jahr 101jähriges, und in dem darauf folgenden Jahre 102jähriges Holz zu schlagen; dadurch würde dann die jährliche Nutzung gesteigert.

In vielen Fällen kann ein gestörtes Altersklassenverhältniß auf den Betrieb sehr nachtheilig einwirken; entweder muß man

augenblicklich mehr oder weniger Holz schlagen, als der Wald wirklich erträgt; oder man muß einzelne Bestände angreifen, ehe sie ihren höchsten Nutzungswerth erlangt haben, oder sie über diesen Zeitpunkt hinaus überhalten, wobei dann nicht bloß der Verlust an Holzzuwachs, sondern auch der mögliche Verlust an Bodenkraft, die Erschwerung der Verjüngung 2c. mit in Rechnung gebracht werden müssen. Es ist übrigens zu bemerken, daß nur beim Niederwald und beim Unterholz im Mittelwald die consequente Trennung nach einzelnen Jahresschlägen möglich ist. Beim Hochwald ist dieß aber selten ausführbar, man faßt hier in der Regel mehrere, meist 10 oder 20 Jahresschläge zusammen und erhält auf diese Weise 1 bis 10jähriges, 11 bis 20jähriges u. s. f. oder 1 bis 20jähriges, 21 bis 40jähriges Holz in der gleichen Altersklasse und öfter auf derselben Fläche beisammen.

Diesen Altersklassen entsprechend theilt man auch die Umtriebszeit nach einfachen oder doppelten Jahrzehnten 2c. in Perioden ab und nennt dann diejenigen Flächen, welche bei ihrer Verjüngung den vom Wirthschaftsganzen zu erwartenden Haubarkeitsertrag für einen solchen Zeitraum decken, Periodenflächen, welch letztere dann nicht gerade zusammenhängend seyn müssen.

Auch unterscheidet man die Bestände noch als überständige oder überhaubare, haubare, angehend haubare, mittelwüchsige, Stangen- oder Raitelholz, Gerten- oder Jungholz; diese Bezeichnung scheint nicht so genau wie nach Altersjahren, doch ist in ihr mehr das Verhältniß, in welcher die betreffende Altersklasse zur Umtriebszeit steht, bezeichnet.

Eigenthümlich sind die Verhältnisse des Oberholzes im Mittelwald; in §. 128 wurde desselben Erwähnung gethan, so weit es auf die natürliche Verjüngung des Bestandes Einfluß hat; hier sind noch diejenigen Rücksichten zu erörtern, welche durch die Materialnutzung bedingt werden.

In einer Gegend, wo das Nutzholz nur geringen Absatz findet, oder in Waldungen, welche noch nicht mit solchen Holzarten bestockt sind, die eine entsprechende Menge Nutzholzes zu liefern vermögen, erzieht man in der Regel nicht viele ältere Oberholzklassen; es genügt bei höherem Umtrieb von 20 bis 30 Jahren, wenn man Laßreiser und Oberständer überhält; diese beiden Klassen werden selbst bei langsamer wachsenden Holzarten die zu Scheitholz (Kloben) taugliche Stärke erreichen und es wird in der Regel nur auf Stellen mit schlechtem Boden nöthig werden, mehr als ein Viertel der Laßreiser zu Oberständern überzuhalten, wenn nicht Rücksichten auf die nöthige Besamung etwas Anderes verlangen.

Bei niederem Umtrieb des Unterholzes von 10—20 Jahren werden in der Regel die Weichhölzer vorherrschen und hier genügen dann, soweit es sich um Erziehung von Brennholz handelt, obige zwei Altersklassen gleichfalls, nur wird man da und dort etwas mehr als ein Viertel Laßreiser zu Oberständern überhalten müssen, um sie bei kurzem Umtrieb des Unterholzes die nöthige Stärke erreichen zu lassen. Ein Umtrieb von 15—20 Jahren kommt auch bei Eichenschälwaldungen vor, hier ist aber das Unterholz die Hauptsache und seine möglichst üppige Entwicklung das ganze Ziel der Wirthschaft, man wird also nur in sehr exponirten Lagen Oberholz überhalten müssen und dieses wird dann vorherrschend nur in Laßreisern zu bestehen haben, um keinen zu starken Schirmdruck auszuüben, weil darunter die Güte der Rinde leidet. Wo dagegen die Oberholzstämme in größerer Zahl als Nutzholz verwerthet werden können, da fragt es sich zunächst, welche Sortimente am gesuchtesten sind, ob die stärkeren oder schwächeren. In letzterem Fall ist zu verfahren, wie bereits oben angedeutet, nur wird es die Rücksicht auf Erziehung eines natürlichen Nachwuchses hie und da nöthig machen, daß man einzelne Oberständer noch während eines ferneren Umtriebs überhält.

Sollen aber vorherrschend starke Sortimente erzogen werden, so muß man möglichst viele Stämme in die Klasse der alten Bäume vorrücken lassen, und eben deßhalb nur so viele Stämme von jeder einzelnen jüngeren Altersklasse überhalten, als erforderlich sind, um seiner Zeit die nöthige Auswahl unter denselben treffen zu können, damit die zum Ueberhalten untauglichen sich bei den verschiedenen Hieben allmählig beseitigen lassen und nur ganz gesunde, werthvolle, das Unterholz nicht zu sehr beeinträchtigende Stämme in die höchsten Altersklassen vorrücken. Nach diesen Principien wird die Zahl der Stämme von den einzelnen Altersklassen mehr den Gesetzen einer arithmetischen Reihe oder Progression ($a; a + d; a + 2d; a + 3d \ldots$) entsprechen, so daß man da, wo bloß die ganz alten Stämme (alte Bäume) Werth haben, so viel als die Boden- und Bestandesverhältnisse erlauben, von diesen zu erziehen sucht; man bestimmt demnach wie viel von dieser Klasse auf einer gegebenen Fläche stehen dürfen. Aus dieser Grundzahl (a) ergeben sich die Zahlen für die übrigen Altersklassen nach den Absatzverhältnissen dieser Sortimente, nach der Wahrscheinlichkeit, ob viele oder wenige Stämme während eines Umtriebs durch Absterben, oder mangelnden Höhenwuchs, zu dichte Krone 2c. zum ferneren Ueberhalten untauglich werden (d); auch die Rücksichten fürs Unterholz sind maßgebend. Es ist übrigens nicht immer möglich und

auch oft nicht nöthig, daß man sich unmittelbar an die Zahlen der Progression hält, man kann bei einzelnen Altersklassen nach Bedarf davon abweichen, wenn es die Sicherheit für Rekrutirung der nächstfolgenden älteren Klassen zuläßt, oder nöthig macht; man ist z. B. gezwungen von den Laßreisern mehr überzuhalten, weil sie den meisten Gefahren ausgesetzt sind; ebenso von den angehenden Bäumen mehr, als die Progression gibt, wenn die Bodenverhältnisse zu verschieden wären, und man nicht wüßte, ob beim nächsten Hieb die nöthige Zahl von Hauptbäumen überall in gesunden, wüchsigen Exemplaren sich unter jenen auswählen lassen würde. In einem Fall z. B. wo die alten Bäume sehr gesuchtes Material geben, wird man etwa unmittelbar nach der Schlagstellung folgendes Verhältniß auf einer gegebenen Fläche finden: 15 Hauptbäume, 25 angehende Bäume, 35 Oberständer und (statt 45) 50—55 Laßreiser, im Ganzen also 120 Stämme, wovon beim nächsten Hieb 15 Hauptbäume, die inzwischen zu alten Bäumen vorgerückt sind, je 10 Stämme von den nachfolgenden 2 Altersklassen, und 15—20 Laßreitel, zusammen also 50—55 Stämme oder nahezu die Hälfte der gesammten Stammzahl genutzt werden. Wenn man bei der Auswahl der Oberholzstämme in Beziehung auf die Beschaffenheit und Stellung der Bäume von Anfang an recht sorgfältig verfährt, so genügt die Zahl von 10, aus jeder Altersklasse herauszunehmender Stämme vollständig, um versichert zu seyn, daß man aus der letzten Klasse seiner Zeit 15 Hauptbäume überhalten kann. Bloß bei den Laßreisern wird man eine etwas größere Zahl, als die Progression angibt, stehen lassen müssen, weil sie im Allgemeinen mehr Gefahren ausgesetzt sind als die älteren Klassen, und weil überdieß in dem vorliegenden Fall die Differenz unter den einzelnen Gliedern der Reihe absichtlich sehr gering angenommen worden ist, um für die älteste Klasse möglichst viel freien Raum zu gewinnen.

Würde man dagegen jene 120 Stämme nach einer geometrischen Progression (a; ad; ad^2; ad^3 ...) in vier Glieder zerfällen, so erhielte man 8 Hauptbäume, 16 angehende Bäume, 32 Oberständer und 64 Laßreiser, wovon beim folgenden Hieb 8 + 8 + 16 + 32, zusammen 64, oder mehr als die Hälfte der Gesammtzahl geschlagen werden müßten. Von den zwei ältesten Klassen träfe es in diesem Fall 16, dort 25 Stämme; es findet daher ein sehr wesentlicher Unterschied statt, in Beziehung auf die Ausbeute an stärkeren Stämmen, je nachdem man die Stämme der einzelnen Klassen nach einer geometrischen oder arithmetischen Reihe überhält. Wie schon oben, §. 128, gesagt ist, lassen sich diese Abstufungen in der Praxis nur annähernd durchführen, weil selten die Boden-

und Bestandesverhältnisse überall die gleichen sind; aber auch die Absatzverhältnisse können es räthlich machen, daß in einzelnen Altersklassen von der Reihe abgewichen wird; wenn z. B. für die Sortimente, welche aus denselben gewonnen werden, eine große Nachfrage in Aussicht steht, so wird man zweckmäßig viel mehr, als das betreffende Glied der Reihe angibt, überhalten; wenn es dagegen an Absatz fehlt, wird man wohl nur einige Stämme weiter stehen lassen, als man später zum Einwachsen in den nächsten Umtrieb nöthig hat, um bei der Schlagstellung noch einige Auswahl zu haben.

Wie schon im Vorangehenden angedeutet wurde, ist überall die erforderliche Rücksicht auf das Unterholz zu nehmen, damit die Ueberschirmung nicht zu stark werde; man hat deßhalb zum Voraus den zulässigen Grad der Ueberschirmung zu bestimmen und von jeder einzelnen Stammklasse die Schirmfläche zu ermitteln, welche Größen dann bei Feststellung der Oberholzstammzahl ebenfalls berücksichtigt werden müssen. Der zulässige Grad der Ueberschirmung ist oben, §. 128, bereits annähernd angegeben worden.

Die Betriebsarten haben einen wesentlichen Einfluß auf das Holzvorrathskapital, schon mit Rücksicht auf die Verschiedenheit der Umtriebszeiten, welche durch dieselben bedingt sind; dann auch durch die Art und Weise, wie sich die Bäume auf der Fläche vertheilen, ob jede Altersklasse ein besonderes Areal ausschließlich einnimmt, wie beim Niederwald und beim Hochwald, oder ob Bäume von verschiedenem Alter neben- und durcheinander auf der gleichen Fläche stehen, wie z. B. im Femelwald, oder im Oberholz des Mittelwaldes.

Der schlagweise Hochwald hat das größte Betriebskapital nöthig, namentlich wenn in regelmäßigen Beständen sehr starke Sortimente erzogen werden sollen. Der Femelwald erfordert auf der gleichen Fläche kein so großes Materialkapital, wie der Hochwald, weil die Bestockung nicht so vollkommen ist und weil das einzelne Individuum sich nicht so regelmäßig entwickeln kann; der Ertrag ist aber deßhalb auch geringer. Legt man der Vergleichung die Holzerträge zu Grund, so dürfte sich der Bedarf am Holzvorrathskapital beim Hochwald und Femelwald nahezu gleich stellen, wogegen der letztere Betrieb mehr Fläche erfordert. — Der Niederwaldbetrieb verlangt das geringste Vorrathskapital, die Kopfholz- und Schneidelwirthschaft schon ein größeres und der Mittelwald ein noch höheres. Bei letzterem Betrieb kann aber der Vorrath sehr verschieden seyn, je nach der Menge des Oberholzes, oder nach dem Vorwiegen der schwächeren oder stärkeren Altersklassen in demselben.

Eine normale Altersklassenabstufung wird in der Wirklichkeit selten gefunden, da die Hochwaldungen noch zu sehr an den Folgen des Uebergangs vom Femelwald oder vom Mittelwald zum Hochwald leiden, und da in der langen Zeit eines Umtriebs viele unvorhergesehene, nicht abzuwendende Elementarereignisse oder Fehlgriffe ꝛc. die schon eingeführte Ordnung stören können. Die Niederwaldungen können zwar bälder zu einer solchen Ordnung übergeführt werden, doch bieten bei ihnen öfters die Standortsfaktoren Hindernisse, welche der Ausführung eines geregelten Planes entgegen treten; bei den Mittel- und Femelwaldungen aber ist dieß noch viel schwieriger, weil die Altersklassen nicht so leicht zu übersehen sind.

Dessen ungeachtet muß diese regelmäßige Altersklassenabstufung bei jeder geordneten Wirthschaft mit allen zulässigen Mitteln angestrebt werden, denn sie ist die unentbehrliche Grundlage eines wahrhaft nachhaltigen Betriebs, wird aber noch viel zu oft ganz außer Acht gelassen.

§. 252.

Das Wirthschaftsganze.

Da unsere Waldbäume fest mit dem Boden verwachsen sind und wir sie im höhern Alter nicht mehr willkürlich da oder dorthin verpflanzen können,[1] so ist es auch nothwendig, mit dieser Altersklassenabstufung eine bestimmte Fläche in Verbindung zu bringen, und aus diesen beiden Faktoren besteht das **Wirthschaftsganze**, die **Wirthschaftseinheit** oder der **Betriebscomplex**, **Block**. Es bezeichnen diese drei Ausdrücke eine größere Zahl, nicht gerade zusammenhängender Waldbestände, welche bereits in einer normalen Altersklassenabstufung stehen, oder in einer bestimmten Zeitfrist eine solche erhalten sollen, also Holzbestände, welche durch dieses Vorhandenseyn, oder durch dieses Anstreben zum normalen Altersklassenverhältniß als **zusammengehöriges Ganzes** fest verbunden sind, die sich ohne wesentliche Nachtheile für den Betrieb nicht wohl in einzelne Theile zerschlagen lassen.

Die strenge Nachhaltigkeit fordert ferner, daß ein solches Ganzes mit ein und derselben **Holzart**, oder doch mit zwei ähnlichen Holz-

[1] Dennoch ist es möglich, den Holzvorrath kleinerer Waldtheile, wenn sie ausgerodet und sonst vom Wald abgetrennt werden, auf die übrig bleibenden Waldungen zu übertragen, indem man nämlich die beim Abtrieb jener kleineren Theile anfallende Holzmasse unter der ordentlichen Jahresnützung in Rechnung nimmt, wodurch natürlich in den andern, als solche bleibenden Waldtheilen um so viel mehr Holz stehen bleibt.

arten bestockt sey, die den gleichen Betrieb zulassen und einen nach Quantität und Qualität wenigstens theilweise gleichen Ertrag gewähren; daß die Standortsverhältnisse nicht so weit differiren, um in der Umtriebszeit oder Betriebsart eine Abweichung zu bedingen, und daß dann diejenigen Altersklassen, welche auf Flächen mit geringerer Standortsgüte stocken, eine entsprechend größere Ausdehnung haben. Auch die Absatz- und Eigenthumsverhältnisse (Servituten) sollen in einem Wirthschaftsganzen die gleichen seyn; endlich kommt noch die Form und die Größe des Wirthschaftsganzen in Betracht.

Ein solches Wirthschaftsganzes bringt die einzelnen Theile in eine innige Wechselwirkung zu einander, und dieß macht es möglich, den Zuwachs, welcher auf der ganzen Fläche an jedem einzelnen Stamm erfolgt, jährlich auf einem bestimmten kleineren Theil dieser Fläche zur Erhebung zu bringen. Dieser Zusammenhang ist die Ursache, daß wir in einem Wirthschaftsganzen von unseren Kulturen, sobald ihr Gedeihen gesichert ist, den an ihnen erfolgenden Zuwachs im haubaren Holze erheben können. Bei einem solchen Wirthschaftsganzen sind also die Kulturunternehmungen keine weitaussehenden Spekulationen, denn sie ersetzen die aufgewendeten Kosten in wenigen Jahren; weil man entweder im Verhältniß, wie dadurch die Ertragsfähigkeit gehoben wird, mehr schlagen kann, oder weil man nur bei sorgfältiger Erhaltung eines geordneten Waldzustandes die höchst mögliche Nutzung nachhaltig fortzubeziehen vermag.

Der Kulturaufwand kann überhaupt nicht, wie es so gerne geschieht, dem zu erziehenden künftigen Bestand aufgerechnet werden, weil diese Ausgabe nur durch die Benutzungsweise des zuvor auf der Kulturfläche vorhandenen Bestandes veranlaßt wird; demgemäß ist es die Pflicht dessen, der jenen Bestand in seinem Interesse so genutzt hat, daß ein Kulturaufwand dadurch nöthig wurde, von dem Ertrag des geschlagenen Holzes diese Ausgabe zu decken; denn da ursprünglich die Holzbestände ein Geschenk der Natur sind, und da in einem geordneten, auf Nachhaltigkeit berechneten Haushalt der alte Stand mindestens erhalten werden muß, so entspricht es den normalen Verhältnissen im Forsthaushalt durchaus nicht, wenn man die Kulturkosten eines einzelnen Bestandes diesem selbst zur Last schreibt; sie gehören seinem Vorgänger aufgerechnet. — In einem Wirthschaftsganzen ist es natürlich ebenso. Versäumnisse früherer Jahre können auch nicht anders angesehen werden.

In einzelnen Fällen ist man durch äußere Umstände gezwungen,

bei Bildung eines Wirthschaftscomplexes von der einen oder anderen Regel abzuweichen, weil oft der Waldbesitz eines Einzelnen nicht so groß ist, daß man in Beziehung auf die Bildung von Wirthschaftseinheiten die gehörige Wahl und freie Bewegung hat. Da kann es dann vorkommen, daß man verschiedene Umtriebszeiten in einem Complex dulden muß. In diesem Fall hat man darauf zu sehen, daß man die Nachtheile, die damit verbunden sind, möglichst vermeidet. Diese bestehen hauptsächlich darin, daß die Erträge nicht wohl dauernd auf eine jährlich gleiche Größe gestellt werden können. Ein Bestand z. B. von 70jährigem Alter, der in zehn Jahren zum Hieb kommt, deckt jetzt ein Deficit, das in Folge einer abnormen Altersklassenabstufung im übrigen Complex mit 100jähriger Umtriebszeit vorhanden ist. Dieses Deficit tritt natürlich bei strenger Einhaltung des Umtriebs 100 Jahre später wieder ein; bringt man nun den ersteren Bestand in seinem richtigen Hiebsalter 80 Jahre nach der ersten Verjüngung zum zweitenmal zum Hieb, so entsteht auf diese Weise ein Ueberschuß, welcher das 20 Jahre später eintretende Deficit der Bestände mit 100jährigem Umtrieb nicht mehr deckt. Mit Rücksicht auf solche Verhältnisse ist daher eine genaue Gleichheit der Umtriebszeit geboten; oder es sind nur solche Verschiedenheiten gestattet, welche gut auf einander passen, so daß die eine Umtriebszeit die Hälfte oder ein Drittel von der andern ist. Bei kleineren Bruchtheilen liegt schon die Möglichkeit einer dauernden Ausgleichung zu fern.

Die Betriebsarten müssen ebenfalls gleich seyn; weil sie in der Regel verschiedene Umtriebszeiten haben, und weil sie meistens zu große Abweichungen in der Quantität und Qualität des Ertrags bedingen; doch können auch hier Ausnahmen vorkommen, und namentlich sind hie und da Mittelwaldungen und Hochwaldungen in ein Wirthschaftsganzes vereinigt.

Die Altersklassenabstufung eines Wirthschaftsganzen ist zwar in der Regel nicht normal; dieß läßt sich auch nicht absolut verlangen, aber die Möglichkeit muß vorhanden seyn, daß sie dereinst ohne zu große Opfer sich normal herstellen läßt. Es gibt freilich Fälle, wo dieß nur mit vieler Mühe und mit großen Ertragsverlusten möglich ist, wie z. B. beim Uebergang vom Femelwald zum schlagweisen Hochwald, bei neuerworbenen, früher nach verschiedenen Systemen bewirthschafteten Waldungen, man muß dann aber in solchen Fällen nach Kräften die dadurch bedingten Nachtheile auf anderem Wege zu beseitigen suchen.

Die Einheit der Absatzverhältnisse ist besonders wichtig, damit man mit Sicherheit bei der Ertragsberechnung die Voraussetzung

unterstellen kann, daß an das Wirthschaftsganze nicht von verschiedenen Seiten her Ansprüche auf Deckung der Holzbedürfnisse gemacht werden können. Möglicherweise sind schon die Berechtigungen von Einfluß hierauf; und zwar nicht bloß Berechtigungen auf gewisse Holzsortimente, sondern auch Weide- und Streuservituten.

In Beziehung auf die geometrische Form läßt sich im Allgemeinen nur ein ordentlicher Zusammenhang und passende Arrondirung als wünschenswerth bezeichnen; obgleich dieses Ziel selbst bei geschlossener Waldfläche von größerer Ausdehnung nicht immer erreicht werden kann, weil Verschiedenheiten in den Betriebs- oder Holzarten, sowie in der Umtriebszeit der einzelnen Bestände öfters eine Unterbrechung veranlassen.

Die Größe der Wirthschaftseinheit richtet sich nach der Umtriebszeit, je kürzer diese ist, um so kleiner kann jene genommen werden; nach den Betriebsarten, beim Femelbetrieb kann dem Wirthschaftscomplex die größte oder auch die kleinste Ausdehnung gegeben werden, beim Niederwald die kleinste; ferner richtet sie sich nach den Personalverhältnissen, je thätiger, gebildeter und unabhängiger ein Wirthschafter ist, um so größer kann man die Wirthschaftscomplexe machen. Macht man dieselben zu groß, so verliert ein minder geübter Mann leicht die nöthige Uebersicht; sind sie zu klein, so wird die Wirthschaftsführung sehr erschwert. Dabei ist aber ausdrücklich hervorzuheben, daß die Wirthschaftseinheit nicht identisch ist mit dem Verwaltungsbezirk. Größer als ein solcher sollte sie streng genommen zwar nie seyn; aber um so häufiger wird sie kleiner gemacht werden müssen.

Alle wirthschaftlichen Maßregeln, auch wenn sie sich nur auf den einzelnen Bestand zunächst zu beziehen scheinen, äußern ihren Einfluß auf das Wirthschaftsganze, namentlich auf dessen Ertrag. Wenn man z. B. beim Ueberwiegen jüngerer Bestände größere Kulturen, Bestandesnachbesserungen 2c. auszuführen hat, so muß man bedenken, daß ein Theil der jüngeren Bestände später das normale Alter der Haubarkeit nicht erreicht; ein anderer Theil es vielleicht überschreitet; danach hat man bei der Kultur beide Theile jetzt schon entsprechend zu behandeln; erstere mit schnellwachsenden, letztere mit dauerhaften Holzarten in Bestockung zu bringen; oder wo ein geringeres Ueberwiegen der jüngsten Altersklasse vorkommt, durchaus schneller wachsende Holzarten einzusprengen oder geeigneten Vorwuchs, jüngere Oberständer u. dgl. sorgfältig zum Einwachsen überzuhalten. — Bei den Durchforstungen und Auszugshieben von älterem Holz oder weichen Holzarten richtet sich die Stärke des Angriffs wesentlich nach dem muthmaßlichen Hiebsalter, das die

betreffenden Bestände erreichen sollen; man muß sich also vor Beginn der Auszeichnung die Altersklassentabelle genau ansehen, so lange die Normalität nicht erreicht ist. — Aehnliche Beispiele ließen sich noch viele aufzählen; es ist daraus ersichtlich, daß der Wirthschaftsführer nicht bloß die Gegenwart, sondern ebenso die Zukunft im Auge behalten muß, und nur derjenige verdient den Namen eines Forstwirths, der diese Kunst wirklich versteht.

§. 253.

Von den Distrikten und Abtheilungen.

Was die Distrikte anbelangt, so sind dieselben für die Waldeintheilung von keiner wesentlichen Bedeutung. Sie sind meist größer, als es für eine Abtheilung erfordert wird; man hat hie und da geglaubt, durch ihre Hereinziehung werde ein wesentliches Mittelglied zwischen der Abtheilung und dem Wirthschaftscomplex erhalten, es ist dieß aber durchaus nicht der Fall, sie können hier füglich ganz unbeachtet bleiben.

Damit soll aber entfernt nicht gesagt seyn, daß die Distrikte ganz und in allen Fällen ignorirt werden sollen. Vielfach ist die Erhaltung der Distriktsgränzen durch Gerechtigkeits-, Steuer- und Markungsverhältnisse unumgänglich geboten. In anderen Fällen hat diese Eintheilung historisches Interesse, sie sind öfters nach den alten Territorialgränzen gebildet, weisen durch ihre Namen und Oertlichkeit zurück auf die ältesten Zeiten ꝛc., so daß in diesen Beziehungen ihre Erhaltung wünschenswerth erscheint.

Die Wirthschaftsabtheilung oder kurzweg Abtheilung bildet die Grundlage einer geordneten Waldwirthschaft. Die Trennung des Wirthschaftsganzen in Abtheilungen ist zunächst geboten durch die Altersklassenabstufung und dann zur erleichterten Uebersicht in der Wirthschaft. Jeder Theil soll in sich einerlei Eigenthumsverhältnisse, sowie die gleiche Standorts- und Bestandesbeschaffenheit, Holzart oder Holzartenmischung, Alter, Vollkommenheit und Regelmäßigkeit aufweisen oder in nicht zu ferner Zeit herstellen lassen; ferner muß jeder dieser Theile die gleiche Waldbehandlung gestatten, sich gut arrondiren und hinsichtlich der Größe in angemessenem Verhältniß stehen mit der Größe des Wirthschaftscomplexes und mit der Umtriebszeit. Die Verhältnisse, welche die Ausscheidung einer Abtheilung bedingen, müssen bleibend seyn, weil die Flächeneintheilung für lange Zeit auf die Wirthschaft Einfluß äußert. Wie groß die Unterschiede seyn müssen, um die Bildung einer Abtheilung nöthig zu machen, darüber läßt sich nichts

Allgemeines sagen, es hängt dieß wesentlich von lokalen oder sonstigen Verhältnissen ab.

In erster Linie kommen die Eigenthumsverhältnisse in Betracht, namentlich die Servituten; keine Abtheilung darf belastete und nicht belastete Fläche in sich schließen.

Hinsichtlich des Standorts soll namentlich der Boden und die Lage durchweg gleich seyn; doch gelingt es nicht immer, die Einheit in dieser Richtung herzustellen; weil häufig die Bodenverhältnisse rasch wechseln und nur auf kleineren Strecken gleich sind, welche für eine Abtheilung nicht die gehörige Ausdehnung haben. In solchen Fällen muß man natürlich nur den Durchschnitt im Auge behalten. — Abweichungen in der Standortsgüte, welche im Materialertrag einen Unterschied von einem Fünftel bedingen, geben bei gehöriger Flächenausdehnung Grund zur Bildung einer besonderen Abtheilung.

Bei der Lage sind hauptsächlich die Gegensätze zwischen Ebene und Berghang, wie zwischen südlicher und nördlicher Exposition in verschiedene Abtheilungen zu trennen; westliche und nördliche Einhänge oder südliche und östliche können wegen Aehnlichkeit der atmosphärischen Einflüsse häufig beisammen gelassen werden.

Auf der kleineren Fläche einer Abtheilung werden die klimatischen Verschiedenheiten nur selten so erheblich seyn, daß man mit Rücksicht darauf eine Trennung nöthig finden wird, vielleicht allein in solchen Oertlichkeiten, wo Spätfröste häufig schaden und dann auf den Ertrag oder das Nichtgedeihen einer Holzart wesentlichen Einfluß ausüben.

Viel mehr Verschiedenheiten kommen bei den Bestandesverhältnissen vor. Zuerst ist die Holzart oder die Mischung der Holzarten zu beachten, weil die Eigenthümlichkeiten und der Wachsthumsgang derselben von wesentlichem Einfluß auf den Holzertrag sind. Bloß solche Verschiedenheiten in der Mischung sollen Beachtung finden, welche auf größeren Flächen vorkommen und von Holzarten gebildet werden, die im Ertrag und in der Behandlungsweise erheblich von einander abweichen.

Die Bestockung nach ihrer Vollkommenheit und Regelmäßigkeit kann für sich allein nicht wohl einen Grund zur Bildung von Abtheilungen geben, weil diese Zustände nicht als bleibend gelten können.

Dagegen ist das Alter eines Bestandes bei der Bildung von Abtheilungen wieder ganz besonders wichtig, weil es hauptsächlich über die Zeit der künftigen Benutzbarkeit entscheidet; Waldtheile also, welche nicht in ein und derselben Periode zur Nutzung

kommen, müssen auch der Fläche nach getrennt gehalten werden, und weil bei der Holznutzung stets verschiedene Altersstufen vorhanden seyn müssen, so können Unterschiede in dieser Hinsicht ebenfalls als bleibend angesehen werden, so lange nicht etwa wegen besserer Aneinanderreihung der Schläge oder passender Arrondirung der Abtheilungen Ausnahmen gerechtfertigt erscheinen.

In gleicher Weise muß die Abtheilung als Ganzes und Gleichförmiges behandelt werden können, es dürfen demnach keine Verschiedenheiten in Beziehung auf Betriebsart, Umtriebszeit und Verjüngungsmethode vorkommen.

Eine weitere Bedingung bei Bildung von Abtheilungen ist die, daß ihnen eine entsprechende geometrische Form gegeben werde, daß sie im Zusammenhang mit den anderen Abtheilungen einen regelmäßigen Schlagbetrieb und Schlagturnus möglich mache. Hier sind namentlich die Rücksichten auf den Wind, die Holzabfuhr und die Aneinanderreihung der Schläge zu beachten. Erste Regel ist, daß man womöglich jeder Abtheilung natürliche Gränzen zu geben suche; der Lauf der Gewässer, die Scheidelinien zwischen Berghang und Ebenen, oder zwischen zwei Berghängen von verschiedener Exposition 2c. eignen sich hiezu vorzüglich. Wo dieß nicht thunlich ist, hält man sich zweckmäßig an die ständigen Wege, und wo auch diese verlassen werden müssen, da zieht man eigene Linien, welche im Wald durch Auslichtung eines 4—10 Fuß breiten Streifens und durch besondere Vermarkung kenntlich gemacht werden. Die Linien sind möglichst gerade, mit den wenigsten Biegungen 2c. zu ziehen, und so, daß sie nicht unmittelbar die volle Fronte der gefährlichsten Windrichtung zukehren.

Was nun die Größe der Abtheilungen anbelangt, so richtet sich diese nach der Dauer der Umtriebszeit oder des Wirthschaftszeitraums, so wie nach Zahl und Größe seiner einzelnen Perioden. Je länger die Umtriebszeit ist, um so kleiner werden die Jahres- und Periodenschläge, die gleiche Ausdehnung eines Wirthschaftsbezirks vorausgesetzt; je größer die Zahl der Perioden gemacht wird, um so kleiner werden die Abtheilungen. Je länger die einzelnen Perioden oder bei der natürlichen Verjüngung der Verjüngungszeitraum angenommen werden, um so größer können wieder die Abtheilungen seyn. Kleinere Waldcomplexe bedingen dann natürlich auch kleinere Abtheilungen. Sind einzelne Altersklassen nicht vollzählig vertreten, so muß man diesen zu lieb, wo sie vorkommen, öfters kleinere Abtheilungen machen 2c.

Die richtigste Größe ist diejenige, wenn die einzelne Abtheilung mit ihrem Haubarkeitsertrag gerade den Bedarf einer Periode

deckt; es läßt sich aber zum Voraus nur in wenigen Fällen der Bedarf der Periode genau angeben, und deßhalb muß man sich hiezu mit annähernden Schätzungen begnügen. Mehr als den Bedarf einer Periode soll eine Abtheilung nie liefern, in diesem Fall wäre sie zu groß; doch erlaubt man hier Ausnahmen bei solchen Beständen, die erst in späterer Zeit zur Nutzung kommen, wogegen man bei den für die nächsten Zeitabschnitte zum Hieb bestimmten Waldtheilen mit größerer Sorgfalt und Genauigkeit auch in dieser Richtung zu Werke gehen muß.

Bestehende Flächeneintheilungen sind nach diesen Regeln zu prüfen und bei erheblichen Abweichungen entsprechend richtig zu stellen.

§. 254.

Von den Unterabtheilungen.

Wie nun in den Abtheilungen diejenigen Waldzustände repräsentirt sind, welche bleibend verschieden seyn sollen, so sind für diejenigen Verschiedenheiten, welche nur vorübergehend auf den Waldertrag einwirken, Unterabtheilungen zu bilden. Zu diesem Zweck ist zuerst der Unterschied zwischen bleibend und vorübergehend festzustellen. Was in zwei oder mehr Umtriebszeiten voraussichtlich sich als verschieden zeigen wird, das kann man für unsere Zwecke bleibend nennen, und eine Abtheilung danach bilden. Was aber längstens innerhalb einer Umtriebszeit sich ausgleichen oder mit dem benachbarten Bestand assimiliren würde, das darf man ohne Bedenken bloß als Grund für eine Unterabtheilung benützen.

Faßt man diesen Unterschied zwischen Abtheilung und Unterabtheilung gehörig ins Auge, so ergeben sich die Regeln für Bildung der letzteren von selbst, nach denjenigen, welche im vorigen Paragraphen vorgetragen wurden. Hauptsächlich treten hier die Bestandesverschiedenheiten in den Vordergrund, und zwar die verschiedenen Grade, sowohl der Vollkommenheit, als der Regelmäßigkeit. Wie groß die Abweichungen seyn dürfen, ist nicht für alle Fälle zum Voraus zu bestimmen, ein Fünftel, manchmal auch bloß ein Zehntel Differenz in der Ertragsfähigkeit der Bestände kann hier den Ausschlag geben. Außerdem kommt aber auch in Betracht, die Verschiedenheit in der Behandlungsweise, welche durch solche Abweichungen von der Normalität bedingt sind, und mit dieser beachtenswerthen Einfluß auf den Ertrag ausüben. Größere unbestockte Flächen, die jedoch für eine besondere Abtheilung zu klein sind, und sich gut an eine benachbarte Abtheilung anschließen,

werden als Unterabtheilungen ausgeschieden. Auch Holzart und Alter können eine Unterabtheilung bedingen, wenn sie nicht bleibend von dem umgebenden Bestand verschieden seyn sollen. — Selbst die Bodenverhältnisse, welche sich möglicherweise, z. B. durch Entwässerungen verbessern können, dürfen nicht immer als bleibend angesehen werden.

Die Größe der Unterabtheilung läßt einen freieren Spielraum zu, sie kann natürlich nicht größer genommen werden, als eine Abtheilung; aber unter dieser Ausdehnung wird oft bis zu den kleinsten Flächen herabgestiegen. Ein Minimum kann man dabei nicht wohl festsetzen, doch ist immerhin zu bedenken, daß die Ertragsschätzung selbst zwar häufig genauer wird durch die Bildung vieler Abtheilungen und Unterabtheilungen, daß aber dagegen die Wirthschaftsführung vielleicht unnöthig verwickelt wird und an Uebersichtlichkeit verliert.

§. 255.

Nachhaltigkeit der Nutzung.

Die Wälder gewähren außer ihren verwerthbaren Produkten an Holz, Streu, Gras, Früchten, Säften rc. auch sonst noch vielseitigen Nutzen, der aber hier, wo sie lediglich vom Gesichtspunkt des Privathaushalts betrachtet werden, nicht berücksichtigt wird.

Man erwartet von jedem geordneten Haushalt, daß er die übernommenen Kapitalien und Vorräthe in gleich gutem, wo nicht in besserem Zustand wieder abgebe und so müssen auch wir, die von der weisen Fürsorge der Schöpfung und von unseren haushälterischen Vorfahren übernommenen Wälder in ihrem gehörigen Bestand zu erhalten und zu verbessern streben, wobei eine ihren natürlichen Kräften entsprechende Benützung der Forstprodukte für den physischen Unterhalt des Menschengeschlechts nothwendig ist und eben darum naturgemäß mit jener Pflicht der schonenden Behandlung ganz wohl sich vereinbaren läßt.

Die Erhebung der Waldprodukte kann mit Rücksicht auf die Zeit und Art, wie die Nutzungen auf einzelne Perioden vertheilt werden, so wie mit Rücksicht auf das Verhältniß zwischen der Produktionsfähigkeit der Fläche und der Quantität der erhobenen Produkte in ganz verschiedener Weise betrieben werden, und zwar nachhaltig, d. h. so, daß nach Menge und Güte nie mehr erhoben wird, als sich in der Zeit zwischen zwei Nutzungen wieder erzeugen kann. Namentlich da, wo Brennholz und Nutzholz in gemischten Beständen auf der gleichen Fläche vorkommen, ist für die Nachhaltigkeit beider Sortimente möglichste Fürsorge zu treffen. Es verlangt

die nachhaltige Nutzung nicht bloß die Erhaltung des nöthigen Holzvorraths (auch wenn es sich von anderen Produkten als vom Holz handelt), sondern auch die gehörige Pflege des Waldes, um die Standortsgüte ebenfalls gleichmäßig und unverändert auf derselben Höhe zu erhalten oder zu verbessern. Zur nachhaltigen Benützung der Waldungen ist jeder Eigenthümer vollkommen berechtigt, mag er vorherrschend das eine oder das andere Produkt für sich zu gut machen.

Die nachhaltige Nutzung ist aber nicht immer in gleichen Zeitabschnitten die gleiche, sie kann sich vielmehr, ohne den Begriff der Nachhaltigkeit zu verlieren, allmählig erhöhen, wenn sich in diesen Perioden auch die Ertragsfähigkeit des Waldes erhöht hat und wie schon in §. 252 angedeutet wurde, kann diese Erhöhung bei der Holznutzung einer entsprechenden Verbesserung rasch folgen, wenn die zwischenliegenden Altersklassen im richtigen Verhältniß stehen, und damit die vermittelnde und übertragende Verbindung hergestellt ist. Aber auch die zeitweise sinkende Nutzung ist im Begriff der Nachhaltigkeit nicht ausgeschlossen; wenn es sich nämlich darum handelt, einen Ueberschuß über den normalen Holzvorrath allmählig wieder wegzunehmen.

Ist die Erhebungsweise so geordnet, daß jedes Jahr das durchschnittliche Erzeugniß (Zuwachs) gewonnen wird, so nennt man dieß eine jährlich nachhaltige Nutzung.

Aussetzend ist dieselbe, wenn in mehr als einjährigen Zwischenräumen die Nutzung erhoben wird. Der Begriff von unnachhaltig ist hienach leicht zu bestimmen, es ist ein Angriff in jährlichen oder längeren Pausen, der in seiner durchschnittlichen Größe den durchschnittlichen Zuwachs in diesen Perioden überschreitet, ohne gerade den Wald in seiner Existenz zu gefährden, wenigstens nicht derartig, daß sein Ruin in kürzerer Frist herbei geführt würde; er kann durch einen Angriff auf das Holzkapital, auf die Zahl oder die Gesundheit der Stämme, oder auf den Schluß und die Integrität der Bestände, sowie durch eine Verschlechterung des Bodens bewirkt werden, letztere mag nun durch actives Eingreifen oder durch Fahrlässigkeit herbei geführt worden seyn.

Zu diesen nicht nachhaltigen Nutzungen sind insbesondere auch zu zählen die Umwandlungen von Hochwald in Mittelwald oder Niederwald, die Verminderung des Oberholzbestandes im Mittelwald, sofern die Erhaltung des Unterholzes dieß nicht nothwendig macht, ferner die Herabsetzungen der Umtriebszeit in sämmtlichen Betriebsarten, weil dadurch der normale Holzvorrath stets vermindert wird.

Unter Devastationen versteht man diejenige Nutzungsart oder Waldbehandlung, welche gar keine Rücksicht auf die Erhaltung des Waldbestandes und der für den Wald nothwendigen Bodenkraft nimmt, und selbst die zur Erhaltung des Waldes wirksamen Naturkräfte beseitigt, so daß die feindlichen Elemente die Oberhand bekommen und der Wald allmählig aufhört, als solcher zu existiren. Diese höchste Potenz der Selbstsucht und des Eigennutzes ist fast bei keinem Gewerbe mehr, als beim forstlichen zu fürchten, weil in sehr vielen Fällen die Folgen eines solch barbarischen Verfahrens sich gar nicht mehr gut machen lassen, in ebenso vielen Fällen aber mehr als ein Menschenalter dazu gehört, um mit ungeheuren Opfern wieder einen Wald herzustellen. Am gefährlichsten sind Devastationen im Gebirge, weil sie dort gar zu leicht den Boden Preis geben und weil nur wenige Jahre dazu gehören, um eine steile Bergwand ihres Wälderschmucks zu berauben und ihr nacktes, unfruchtbares Gestein bloß zu legen.

Es ist bedauerlich, daß der Begriff über die Nützlichkeit des Waldes im Haushalt der Natur so wenig unter die Massen gedrungen ist und daß sich dieser Begriff nur auf wenige kleinere Forste im Hochgebirg, deren Nützlichkeit für einzelne Lokalitäten besonders einleuchtet, concentrirt hat. Wäre der enge Zusammenhang zwischen den Entwaldungen im Gebirg und den verheerenden Fluthen allgemein ins Bewußtseyn des Volkes gedrungen, man würde denjenigen, der einen Wald devastirt, nicht anders ansehen, als den der muthwillig die schützenden Deiche in den Niederungen zerstört, oder die Wuth der Flammen entfesselt. Es ist gewiß eine Handlung, die den Menschen aufs Tiefste entwürdigt, weil sie seine Mitbrüder in der weitesten Ferne gefährlich bedroht, ohne daß sie es ahnen, weil sie das heilsame Gleichgewicht in der Natur stört und den Kampf des Menschen gegen die feindlichen Naturkräfte noch weiter erschwert, so daß ganze Länder dadurch allmählig unbewohnbar werden und in Barbarei zurücksinken.

§. 256.

Verhältniß der Hauptnutzung zu den Zwischennutzungen.

Der Holzertrag wird zum größten Theil in den ältesten Beständen und meistens in der Art erhoben, daß damit gleichzeitig der natürlichen Verjüngung der Bestände thunlichst Vorschub geleistet wird; das auf diese Weise anfallende Material bildet die Hauptnutzung; ein kleinerer Theil des Holzes fällt aber als Zwischennutzung bei Durchforstungen, Reinigungs- und Auszugshieben an. Diese Nutzungen stehen in keinem festen

Verhältnisse zu einander. Dasselbe wird vielmehr durch manchfaltige Einflüsse verändert. Einzelne Betriebsarten schließen z. B. die Durchforstungen fast ganz aus, so der Femelwald und der Niederwald mit ganz kurzem Umtrieb. Beim schlagweisen Hochwald, wo die Durchforstungen am meisten vorkommen, sinken sie im Vergleich zur Hauptnutzung um so mehr, je höher die Umtriebszeit wird. Auf gutem Boden fällt mehr Material in den Durchforstungen an, als auf schlechtem. Auch die einzelnen Holzarten verhalten sich verschieden; so werfen namentlich die frühe sich lichtstellenden Forchen, Lärchen, Birken, Erlen und Eichen ein größeres Quantum ihres Gesammtertrags bei den Durchforstungen ab, als die schattenliebenden Holzarten. In gemischten Beständen sind die Durchforstungserträge stets größer, als in reinen; am größten dann, wenn die eine der beigemischten Holzarten den höheren Umtrieb der andern nicht auszuhalten vermag. Bei niederem Umtrieb können diese Zwischennutzungserträge im Hochwald bis auf ein Viertel oder ein Drittel der Hauptnutzung steigen. Beim Mittel- und Niederwald, selbst wenn sie die höchsten Umtriebszeiten haben, bleiben die Durchforstungserträge, wo solche vorkommen, stets verhältnißmäßig gering im Vergleich mit dem Hauptertrag.

Einen sehr bedeutenden Einfluß auf das Verhältniß zwischen Durchforstungs- und Haupterträgen übt der Zweck, den die Waldbesitzer vor Augen haben. Will man ohne Rücksicht auf die Qualität des Holzes recht viel Masse erzeugen, so sind starke Durchforstungen in schattigen feuchten Lagen und bei lichtbedürftigen Holzarten ein wesentliches Förderungsmittel. Will man dagegen besonders astreines, langschäftiges und vollholziges Nutzholz oder möglichst viel Stammholz und wenig Astholz, so darf die Durchforstung vor beendigtem Höhenwuchs des Bestandes sich nur auf ganz unterdrückte Stämme erstrecken, und der Ertrag dieser Hiebe sinkt auf das Minimum herab. Hat man mit Rücksicht auf die Verjüngung oder auf den Mastertrag die Samenbildung zu begünstigen, so müssen die Durchforstungen lichter geführt werden; auf das zulässige kleinste Maß aber sind sie zu beschränken, wenn häufige Laub- und Moosentziehungen den Boden seiner nächsten und natürlichen Decke berauben.

Die Holzpreise und Arbeitslöhne sind ebenso von Einfluß auf den Beginn und die öftere Wiederkehr der Zwischennutzungen. Je niederer die Holzpreise, oder je höher die Arbeitslöhne stehen, um so später wird man beginnen wollen, damit die Gewinnungskosten nicht zu viel vom Holzerlös verschlingen, und eben deßhalb wird man auch weniger oft diese Nutzung wiederholen.

Stärkere Durchforstungen werden neuerdings immer mehr befürwortet, und namentlich auf gutem Boden gewiß mit Recht, auch auf minder gutem können sie so weit ausgedehnt werden, als es die gebotene Zurückhaltung des Unkrauts erlaubt. Dadurch ist es möglich, den Ertrag wesentlich zu steigern oder in kürzerem Umtrieb ebenso starke Stämme zu erziehen, wie sonst in höherem; doch darf man für letztere Zwecke vor beendigtem Höhenwuchs nicht so stark durchforsten.

Der aufmerksame und vorsichtige Wirthschaftsführer kann durch dieses Mittel, namentlich bei angehend haubaren und älteren Beständen, den Zuwachs sehr erheblich steigern. Gewöhnlich behandelt man Bestände dieses Alters ebenso wie die jüngeren und da in denselben wirklich unterdrücktes Holz fast ganz fehlt, so nimmt man meistens nur die schwächeren Stämme als Durchforstungsmaterial heraus. Dieß hat aber auf die zurückbleibenden stärkeren Stämme und ihren Zuwachs einen äußerst geringen Einfluß, weil sie von den schwächeren nur wenig beengt werden; es ist viel vortheilhafter, wenn man einzelne stärkere Stämme, welche ebenso starken und schwächeren näher stehen, herausnimmt; der Zuwachs der letzteren wird sich rasch steigern und den früheren von den gefällten und stehen bleibenden Stämmen übertreffen. Bei Brennholzwirthschaften läßt sich auf diese Weise eine Durchforstung sehr leicht durchführen, während sie bei Nutzholzerziehung mehr Sorgfalt erheischt, da man auch die spätere technische Brauchbarkeit der überzuhaltenden Hölzer beachten muß. — Aehnliche Vortheile lassen sich bei der natürlichen Verjüngung mit langsamerem Abtrieb durch die gleichen Mittel erreichen; doch ist immerhin Vorsicht geboten.

Auch bei der Hauptnutzung finden verschiedene Erhebungsarten statt, man kann nämlich das haubare Holz auf einer bestimmten Fläche mit einemmale wegnehmen (Kahlhiebe), oder man kann in Zwischenräumen von mehreren Jahren jedesmal nur einen Theil des Holzes auf der zum Hieb bestimmten Fläche fällen lassen. In den meisten Fällen richtet man sich hiebei nach dem Bedürfniß der Verjüngung, doch machen sich auch andere Rücksichten dabei geltend. Die Art des Transports bedingt oft den kahlen Abtrieb, wenn man z. B. bloß auf Riesen transportiren kann. Die Absatzverhältnisse lassen es vielfach räthlich erscheinen, die schwächeren Stämme so lang überzuhalten, bis sie im freieren Stand eine größere Stärke und einen höheren Preis erreicht haben; deßhalb gewährt hier ein langsamer Abtrieb große Vortheile. Weidenutzungen verlangen einen rascheren Abtrieb.

§. 257.

Verhältniß zwischen Holz- und Nebennutzungen.

Diejenigen Nebennutzungen, welche auf den Holzertrag des Waldes gar keinen, oder einen ganz unbedeutenden Einfluß ausüben, wie Mast, Gräserei, Steinbrüche und Streureis, kommen hier nicht in Betracht; dagegen sind das Harzen und die Jagd, so wie die landwirthschaftlichen Nutzungen, als: Weide, Laubstreu, Waldfeld, Hackwald bei rücksichtslosem Betrieb leicht geeignet, den Hauptertrag an Holz zu vermindern und deßhalb verdient das Verhältniß zwischen letzterem und jenen Nebennutzungen besonders festgestellt zu werden. Nur in seltenen Fällen können einzelne dieser Nebennutzungen unschädlich für die Holzzucht ausgeübt werden. Darüber, wo die Beeinträchtigung des Holzwuchses durch dieselben beginnt, und in welchem Grad sie denselben, auf den verschiedenen Stufen ihrer Ausnutzung schädlicher werden, fehlen fast alle positiven Zahlen und eben deßhalb sind die Meinungen hierüber so schwankend und oft widersprechend. Die Ermittlung dieses Einflusses ist äußerst schwierig, weil fast alle Verhältnisse des gesammten Betriebes ihn modificiren und weil diese Verschiedenheiten in den einzelnen Wirthschaften gar zu manchfaltig sind. Deßhalb läßt sich auch nur schätzungsweise bestimmen, in welchen Fällen die Beeinträchtigung des Holzertrags durch eine größere Ausdehnung jener Nebennutzungen die Gesammteinnahme aus dem Wald dauernd erhöhen oder vermindern wird; diese Aufgabe wird um so schwieriger, je länger die Ursache von dem Zeitpunkt entfernt ist, wo sich die Folge fühlbar macht. Es ist aber häufig nicht bloß eine Verminderung des Holzertrags nach Menge und Güte, sondern es sind auch andere Nachtheile für den Waldeigenthümer mit jenen Nebennutzungen verknüpft: die Produktionsfähigkeit der Waldungen vermindert sich in vielen Fällen von Jahr zu Jahr, die natürliche Verjüngung wird erschwert und der Aufwand für Kulturen und Wege gesteigert; es ist eine vermehrte Aufsicht nöthig, Beschädigungen an Wegen, Gräben 2c. sind bei vielen dieser Nutzungen nicht zu vermeiden. Auf der andern Seite gründen sich aber nicht selten solche Bezüge auf verbrieftes Recht und der Privatmann kann nichts dagegen thun. Dem Forstwirth bleibt dann nichts anderes übrig, als mit allen ihm zu Gebot stehenden Mitteln, den schädlichen Einflüssen nach Kräften entgegenzuwirken.

Während bei der Schwarzkiefer die Harznutzung nur einen geringen Einfluß auf Verminderung des Holzzuwachses und noch weniger auf die Fäulniß des Stammes äußert, ist namentlich das

letztere bei der Fichte ein großer Nachtheil, wenn die Harznutzung länger als 10—15 Jahre betrieben wird. Etwa 20 Jahre nach dem Anreißen beginnt der Stamm zu faulen und nach 40 Jahren ist er in der Regel ganz faul. Ueber den Einfluß der Harznutzung auf den Holzzuwachs sind keine Zahlen bekannt.

Die Laubstreunutzung vermindert den Holzzuwachs in verschiedenem Grade, auf trockenem magerem Standort mehr als unter entgegengesetzten Verhältnissen, aber schon eine einmalige Wegnahme der Bodendecke hat nachtheiligen Einfluß auf den Holzwuchs. Dieß ist namentlich durch die Versuche des Forstdirektors Jäger im Odenwald bewiesen, wo eine vierjährige Laubstreunutzung in vorher nicht berechtem Bestande einen Holzertragsverlust von 17 Procent verursacht hat.

Da, wo man Rinde für Gerbereien gewinnen will, wird durch eine solche Nutzung häufig nicht bloß die Betriebsart (der Niederwald), sondern auch eine besondere, niederere Umtriebszeit geboten.

§. 258.

Von den Reserven.

Wenn wir oben von einer jährlich gleichen, oder steigenden, oder fallenden Nutzung sprachen, so sollte damit nicht gesagt seyn, daß diese Art der Feststellung wirklich gegen alle Schwankungen und Zufälligkeiten Sicherheit gewähre. Es unterliegt die Regulirung der Nutzung, wie alle andern menschlichen Vorausberechnungen, manchen unvorherzusehenden Ereignissen, um so mehr, als diese forstlichen Voranschläge auf längere Zeiträume hinaus sich erstrecken sollen.

Um nun den störenden Einflüssen entgegenzutreten und die gemachten Voranschläge möglichst realisiren zu können, wurde versucht, den Ertrag von einzelnen Theilen des Waldes außer Berechnung zu lassen, damit man, wenn ein Mangel wirklich eintreten würde, auf diesen Theilen die Nutzung um so viel ergänzen könne, als ihr zur regulirten Höhe gerade fehlen würde. Ebenso wurden öfters einzelne Waldtheile zurückgestellt, um für solche Fälle, wo die regulirte Nutzung nicht ausreichen würde, zur Deckung eines etwaigen außerordentlichen Bedarfs aus ihnen die nöthigen Zuschüsse erheben zu können. Diese Art der Sicherung nennt man Reserven.

Bei der Holznutzung können die Reserven auf folgende Weise gebildet werden:

1) Durch Zurückstellung einzelner haubarer oder angehend haubarer Abtheilungen, welche sich besonders zu einem

höheren Hiebsalter als die Umtriebszeit eignen. Diese Waldtheile bleiben außer Berechnung und es soll in ihnen keine andere Nutzung stattfinden als Durchforstungen und Auszugshiebe von krankem, sehr abgängigem Holz.

Diese Abtheilungen sind aber den gleichen Gefahren ausgesetzt, wie die übrigen Waldbestände und es kann häufig der Fall eintreten, daß sie zur Zeit, wo man ihrer bedürfen würde, gar nicht mehr ihren Zweck erfüllen können. Außerdem hat man keine Gewißheit darüber, in welchem Zeitpunkt sie genutzt werden müssen und nur ausnahmsweise wird ihre Nutzung gerade in dasjenige Alter fallen, welches sie erreichen sollen, um den höchsten Ertrag zu gewähren; es sind also auch noch bei dieser Art der Sicherstellung Zuwachsverluste zu befürchten, indem entweder zu früh oder zu spät geschlagen werden muß. Aus diesen Gründen hat man derartige Reserven längst nicht mehr in Anwendung gebracht.

2) Eine andere Garantie zur Deckung in außerordentlichen Fällen sucht man dadurch zu bewirken, daß man *einzelne besonders wüchsige Stämme* an leicht zugänglichen Orten, (Wegen, Schlagrändern 2c.) überhält und in den jungen Bestand einwachsen läßt. Wenn nicht gerade Holzarten nachgezogen werden, die den Druck schwer ertragen oder wenn man astreine Stämme überhalten kann, ist diese Art von Reserve sehr zweckdienlich. Bei Nieder- und Mittelwaldungen ist es fast die einzige Art, die ihren Zweck gehörig erfüllt.

3) Einige Schriftsteller wollen die Reserve in dem auf den angehauenen Abtheilungen vorhandenen *Schutzbestand* bestehen lassen; aber es würde durch diesen Vorschlag die Verjüngung möglicherweise sehr beeinträchtigt werden; bei Kahlschlägen ist sie gar nicht anwendbar.

4) Durch Weglassung *einzelner Nutzungen* (Durchforstungen, Stockholz) aus der Ertragsberechnung wird entweder der Zweck der Reserve oder der wichtigere Zweck der Walderziehung nicht erreicht; denn das Stockholz läßt sich nur da als Reserve benützen, wo seine Gewinnung herkömmlich ist und es kann nur das Brennholz, nicht aber das Nutzholz ersetzen; auf die Dauer übrigens läßt es sich nicht als Reserve halten, weil es nach etlichen Jahren im Boden verdirbt. Die Durchforstungen aber müssen ihren regelmäßigen Gang fortgehen, wenn nicht der Zuwachs und der Ertrag der Bestände vermindert werden soll, wodurch dann gerade das Gegentheil von dem, was die Reserve beabsichtigt, erreicht werden würde. Größere unvorhergesehene Bedürfnisse können ohnehin durch die Zwischennutzungserträge nicht gedeckt werden, weil man mit denselben

nur auf eine kürzere Periode und auf eine einmalige Nutzung vorausgreifen kann, auch ergeben die Durchforstungshiebe nur geringere Sortimente, welche die Zwecke der Reserven nur theilweise erfüllen können.

5) Ferner kann man die Haubarkeitserträge sämmtlicher oder bloß einzelner (der ältesten) Altersklassen niederer anschlagen, als sie voraussichtlich anfallen werden. Es ergibt sich aber daraus eine allmählige Erhöhung der Umtriebszeit, falls die Herbeiziehung der Reserve nicht nothwendig wäre; außerdem ist in diesem Fall die Größe des reservirten Materials nie so genau bekannt und bei einer Nutzung nach der Fläche (Flächencontrole) ist sie eigentlich gar nicht zulässig.

6) Endlich gibt eine kleine Erhöhung der Umtriebszeit und die damit zusammenhängende Vermehrung des normalen Holzvorraths eine Sicherheit für unvorhergesehene Fälle, weil man bei außerordentlichem Bedarf stets den Vorrath einiger Jahresschläge zur Disposition hat. Zuwachsverlust findet in dem Fall keiner oder nur ein höchst unbedeutender statt, da die zweckmäßigste Umtriebszeit nie so scharf aufs Jahr hin ermittelt werden kann, und ohnehin selten alle Bestände gerade im gleichen Alter zum Hiebe gebracht werden können. Eine Erhöhung der Umtriebszeit um drei bis fünf Jahre wird beim Hochwald in den meisten Fällen genügende Sicherheit geben; obwohl man auch bei außergewöhnlichen Vorsichtsmaßregeln bis zu einer Erhöhung von zehn oder fünfzehn Jahren aufsteigen kann.

Die Fälle, in welchen auf die Reserven zurückgegriffen werden darf, lassen sich zum Voraus natürlich nicht bestimmen, doch soll als leitender Grundsatz in dieser Hinsicht gelten, daß man so wenig als möglich davon Gebrauch mache und daß nur außerordentliche Vorkommnisse Veranlassung zu Eingriffen geben dürfen.

Wie es nun Reserven gibt, um einen etwa entstehenden Abmangel zu decken, so sollte es auch Reserven geben, in welchen ein etwa sich ergebender Ueberschuß aufgespart werden müßte; eine solche Einrichtung wäre von besonderem Werth in den Fällen, wo nicht nach der Fläche, sondern bloß nach dem Material genutzt wird. Ihre Nothwendigkeit läßt sich damit begründen, daß häufig gerade die schönsten Bestände, die zu einer derartigen Reservirung besonders geeignet sind, zuerst angehauen werden und sich dann zum ferneren Ueberhalten nicht mehr eignen; wenn sich nun ein Ueberschuß ergibt, so ist man genöthigt, denselben in anderen hiezu minder geeigneten Beständen überzuhalten. Diesem Uebelstande würde man vorbeugen, wenn man für jede einzelne Periode einen

oder mehrere Bestände bezeichnete, welche erst dann zum Anhieb gebracht werden dürften, wenn man sich überzeugt haben würde, daß keine bedeutenderen Ueberschüsse sich ergäben.

Von den anderen forstlichen Nutzungen macht nur die Rechstreunutzung Reserven nothwendig, diese werden aber in der Regel viel häufiger in Anspruch genommen als die Reserven für die Holznutzung und man muß deßhalb nicht selten die ordentliche Nutzung verringern um den Reserven die nöthige Ausdehnung geben zu können. Diese Reserven sind natürlich in den der Nutzung geöffneten Distrikten anzulegen. Da die nicht geöffneten Abtheilungen überall zur Nutzung reifes Material haben, so bilden sie für ganz außergewöhnlichen Bedarf eine zweite Reserve, die aber natürlich nicht oft in Anspruch genommen werden darf.

Drittes Kapitel.

Ueber die Wahl der Betriebsart.

§. 259.

Vom Hochwald.

Dieser Betrieb ist beim Nadelholz Regel, wenn nicht besondere Verhältnisse eine Ausnahme zu Gunsten des Femelbetriebs bedingen. Ebenso ist der schlagweise Hochwald beim Laubholz in rauheren Gegenden nothwendig, wenigstens kann da kein Mittelwald und ebenso wenig Niederwald getrieben werden. Die Absatzverhältnisse sind es hauptsächlich, welche den Hochwald gebieterisch verlangen, da wo nur stärkere Sortimente von Langholz verwerthet werden können und wo vom Brennholz nur das Scheiterholz einen angemessenen Preis hat, weil bei diesem Betriebe das meiste Material in diesen Sortimenten anfällt und auch die Qualität des älteren Holzes eine bessere ist. Wo der Boden gebessert werden soll ist ebenfalls der Hochwald zweckmäßiger.

Der Hochwald erfordert aber, um geordnet betrieben werden zu können, das größte Areal und in einzelnen Fällen sogar den besten Boden. Außerdem ist der größte und werthvollste Holzvorrath nöthig, was also im Ganzen ein sehr bedeutendes Kapital bildet. Auf einer gegebenen Fläche erzeugt aber der Hochwald die größte Menge Holzes, was mit der obigen Behauptung, daß er die ausgedehnteste Fläche verlange, im Widerspruch zu stehen scheint; es bezieht sich jene jedoch nur darauf, daß eine regelmäßige Altersklassenabstufung und für jede Altersklasse ein bestimmtes Flächenminimum erforderlich ist, woraus sich bei der größeren Zahl von

Altersklassen die Nothwendigkeit eines ausgedehnteren Areals von selbst ergibt.

Das im Hochwald erzogene Holz hat eine regelmäßigere Stammform, die Schaftholzmasse überwiegt bedeutend und im Vergleich mit allen andern Betriebsarten ergibt sich die geringste Menge Ast- und Reisholzes. Für das im Hochwald gewonnene Holz wird in den meisten Fällen der höchste durchschnittliche Preis bezahlt.

Der Ertrag an Mast und Streu ist bei diesem Betrieb am höchsten. Der Aufwand für Kulturen ist bei einer zweckmäßigen Hiebsführung geringer, weil sich die Verjüngungen nicht so oft wiederholen. Ebenso erfordert die Aufbereitung des Holzmaterials verhältnißmäßig die geringsten Kosten, weil die Schlagarbeiten auf einer kleineren Fläche concentrirt sind und weil ein werthvolleres Material erzeugt wird. Die im Verhältniß zum Holzertrag geringere Flächenausdehnung macht auch einen geringeren Aufwand für Wegbauten nothwendig, wogegen die Unterhaltung der Wege theurer zu stehen kommt, weil stärkeres Holz und verhältnißmäßig mehr darauf abgeführt wird. Außerdem gewährt der Hochwald gegenüber vom Mittelwald und Femelwald eine leichtere Uebersicht über die Nachhaltigkeit des Betriebs.

Als besondere Nachtheile der Hochwaldwirthschaft sind anzuführen, daß die Bestände in der längeren Reihe von Jahren, die sie zu leben haben, vielen Gefahren ausgesetzt sind, welche bei ihrem Eintreten den ganzen Betrieb sehr stören und einzelne Flächen temporär oder vorübergehend ertraglos machen. Diese Gefahren werden durch die eigenthümliche Erziehung der Bestände im Schluß noch theilweise erhöht und es entstehen dadurch Schwierigkeiten, wenn man jenen vorbeugen oder ihre Folgen verwischen will. Die Aussicht, erst in sehr ferner Zukunft den Lohn seiner Spekulationen und seiner Vorauslagen zu ernten, die Möglichkeit, daß viele Zwischenfälle die anscheinend sichersten Voranschläge durchkreuzen und vereiteln, verleihen dieser Wirthschaftsart keinen besondern Reiz, um solche Vorauslagen zu machen, oder Kapitalien in demselben anzulegen, wenn der Betrieb mit gar keinem, oder mit unverhältnißmäßig geringem Holzvorrathskapital angefangen werden muß; wenn aber ein solches in genügendem Umfang vorhanden ist, wie dieß in naturgemäßen Verhältnissen immer der Fall seyn wird, so bewirkt jede Verbesserung des Waldes, bis zu einem gewissen Grade auch jede Vergrößerung der bestockten Fläche, alsbald eine Vermehrung des Holzertrags, sobald das Gedeihen des jungen Bestandes gesichert ist. Auf der andern Seite liegt namentlich für verschwenderische Waldeigenthümer die Versuchung nahe, einen

Theil des Holzvorraths, die werthvolleren Bestände, außerordentlicher Weise zu nutzen und so die Materialproduktion bleibend zu schwächen. Weide- und Streunutzungen können den Hochwaldbetrieb mehr gefährden, als andere Betriebsarten. Die Einführung dieses Betriebs ist da unmöglich, wo es am nöthigen Vorrathskapital fehlt und wo man den Ausfall an Holz- oder Geldzinsen nicht entbehren oder anderwärts decken kann.

§. 260.

Der Femelwald oder Plänterbetrieb.

In exponirten Lagen, wo die Stürme mit außerordentlicher Heftigkeit anprallen, wo der Boden durch Ueberschüttung mit Sand unfruchtbar zu werden droht, an steilen Hängen, wo Abrutschungen und Abschwemmungen, oder wo eine Ausbreitung von Moorflächen zu fürchten sind und wo gegen Lawinen und Felsenstürze ein Schutz nothwendig wird, da muß man zum Femelbetrieb seine Zuflucht nehmen. Wo die natürliche und künstliche Verjüngung mit sehr großen Schwierigkeiten zu kämpfen hat, auf sehr magerem und felsigem Boden, da ist er ebenfalls am Platz. In kleinen Waldparzellen ist er beim Nadelholz geboten, wenn man nur stärkeres Holz absetzen kann und die Fläche zum Betrieb des schlagweisen Hochwaldes zu klein ist. Wo die technischen Kenntnisse fehlen, oder wo Ueberfluß an Holz ist, da ist der Femelbetrieb ebenfalls die zweckmäßigste Betriebsart. Im Laubholz ist er nicht, oder nur selten nothwendig, weil dort der Nieder- und Mittelwald an seine Stelle tritt. Doch kann in sehr rauhen Lagen an der Vegetationsgränze der einen oder andern Holzart die Erhaltung derselben und des Waldes von der Einführung dieses Betriebs abhängig seyn.

Die vortheilhaften Seiten des Femelwaldes sind der geringe Aufwand für die Verjüngung und Pflege der Bestände, die für den Waldbestand verminderten Gefahren von Feuer, Insekten und Wind, die Möglichkeit für einzelne Zwecke besonders brauchbares Holz zu gewinnen, z. B. sehr starkes Holz, sehr zähe und dauerhafte Baustämme. Die Weide gibt einen größeren Ertrag, obwohl sie auch sehr schädlich seyn kann. Das beim Femelbetrieb nöthige Holzvorrathskapital ist etwa um 0,1—0,2 geringer als beim Hochwald.

Als Nachtheile, die mit dem Femelbetriebe verknüpft sind, müssen angeführt werden, die beschränkte Wahl der Holzart, da nicht jede diese Wirthschaft gut erträgt. Die Beschädigungen bei der Fällung und Abfuhr des Holzes, welche selbst bei der größten Sorgfalt nicht zu vermeiden sind; es kann kein so umfassendes Wegnetz angelegt werden, daß man überall leicht hinkommen, oder

das Holz an die Wege bringen könnte. Dieß erschwert dann wieder den Transport des Holzes und drückt somit die Waldpreise. Die Unregelmäßigkeit des Bestandes, die große Astverbreitung vermindert den Zuwachs im Allgemeinen; die minder werthvollen Theile des Baumes fallen im Verhältniß zu den besseren in größerer Menge an, als beim Hochwald, und diese Vermehrung geht auf Kosten des werthvolleren Schaftholzes. Die Bestockung kann nie so vollkommen seyn, weil der Schluß nicht hergestellt und die Astverbreitung eine ganz andere ist, als im regelmäßig bewirthschafteten Hochwald; die Bodenfläche wird also nicht so vollständig benützt. Der Höhenwuchs wird durch den mangelnden Schluß, durch die ungestörteren Einwirkungen des Windes, durch die Begünstigung des seitlichen Wachsthums in die Aeste zurückgehalten und die Baumschäfte werden nicht so vollholzig; der Materialertrag wird daher der Masse nach geringer seyn als beim schlagweise betriebenen Hochwald. Wenn beim Femelwald Kulturen und andere Maßregeln der Waldpflege, z. B. Ausästungen nothwendig werden, so kommen sie viel theurer zu stehen, als bei den andern Betriebsarten. Diese Nachtheile treten bei einzelnen Holzarten, welche den Druck nicht gut ertragen, sehr stark hervor, bei anderen dagegen kann man in manchen Fällen zweifelhaft seyn, ob sie nicht in einzelnen Lokalitäten beim Femelbetrieb besser gedeihen, als beim schlagweisen Hochwald; zu jenen gehört die Forche, zu diesen die Weißtanne.

§. 261.

Niederwald.

Diese Betriebsart ist in solchen Lokalitäten nothwendig, wo der Boden für Laubholzhochwald zu schlecht ist und wo dennoch Laubholz verlangt wird. Namentlich flachgründiger Boden und der Ueberschwemmung häufig ausgesetzte Lokalitäten bedingen diesen Betrieb. Ebenso auch sehr steile Lagen, wo die Verjüngung des Hochwalds wegen der Gefahr des Abrutschens der Erde die ganze Existenz des Waldes gefährden könnte.

In rauhem Klima dagegen, wohin einzelne Forstschriftsteller den Niederwald verweisen, ist er nicht am Platz, weil während einer kürzeren Vegetationszeit die üppig treibenden und daher minder consistenten Ausschläge nicht mehr gehörig verholzen können, was namentlich im ersten Jahr nach dem Hieb von Bedeutung ist, weil in solchem die Triebe später als sonst ausbrechen. In mildem Klima erhält sich die Ausschlagsfähigkeit der Stöcke viel länger und es ist deßhalb auch der Niederwald und gleichzeitig eine höhere Umtriebszeit desselben viel eher zulässig.

Einzelne Holzarten, welche nur in erster Jugend einen besonderen Werth haben, z. B. Weiden, Haseln, Eichen, letztere, wenn sie vorherrschend Glanz- oder Spiegelrinde geben sollen, bedingen den Niederwald. Die geringe Ausdehnung des Waldareals kann diesen Betrieb ebenfalls nothwendig machen. Ansprüche an die größtmögliche Ausdehnung der Streu, Weide, Gräserei, landwirthschaftliche Zwischennutzungen ꝛc. lassen sich im Niederwald am ehesten befriedigen.

In vielen Fällen gibt dieser Betrieb die höchste Bodenrente und weil ein sehr geringes Materialkapital erforderlich ist, so läßt er sich bei Aufforstungen leicht einrichten. Der Niederwald bietet die meiste Arbeitsgelegenheit bei der Holzaufbereitung, die Verjüngung ist ohne besondere Schwierigkeiten mit großer Sicherheit durchzuführen. Kulturnachbesserungen sind verhältnißmäßig selten. Die Gefahren, denen der Bestand ausgesetzt ist, sind nur von untergeordneter Bedeutung und selten von der Art, daß sie die Existenz des Waldes ganz gefährden können. Beschädigungen bei der Fällung und Abfuhr des Holzes kommen fast gar nicht vor.

Die Neuanlage eines solchen Waldes bezahlt sich bald und es ist darum diese Betriebsart am meisten geeignet zu spekulativen Unternehmungen, wie sie der Privatmann wünscht. Die ganze Wirthschaft ist sehr einfach, läßt sich mit den wenigsten technischen Kenntnissen ausführen und in regelmäßigem Gang erhalten. Das aus dem Niederwald zu erwartende Geldeinkommen gehört zu den sichersten des land- und forstwirthschaftlichen Gewerbes.

Dagegen ist der Niederwald nur da am Platz, wo die geringeren Sortimente in größerer Menge zu angemessenen Preisen Absatz finden; er verlangt zu Erzeugung eines Holzquantums von bestimmter Brennkraft die größte Fläche, den größten Aufwand für Aufbereitungs- und Transportkosten. Die Wahl der Holzart ist selbst unter den Laubhölzern theilweise beschränkt. Einzelne und gerade die schlechteren Holzarten drängen sich ein und breiten sich rasch aus, wodurch öfter die besseren Hölzer ganz verdrängt werden, oder nur mit sehr großer Mühe erhalten werden können.

Zu vielen Zwecken läßt sich das nöthige Holz im Niederwald gar nicht erzeugen; selbst das gewonnene Brennholz ist im Durchschnitt schlechter, weil viele Weichhölzer im Niederwald vorkommen und weil bei den harten Hölzern nur, oder wenigstens vorherrschend Splintholz gewonnen wird. Die in kurzen Perioden auf einander folgenden Verjüngungen und der damit zusammenhängende 4—8 Jahre andauernde mangelhafte Schluß des Bestandes hat meist eine

große Verschlechterung des Bodens zur Folge, die den ganzen Bestand des Waldes in seiner Existenz gefährden kann.

§. 262.

Der Mittelwald

ist noch in rauherem Klima als der Niederwald zulässig; er paßt hauptsächlich für solche Bodenverhältnisse, wo magere und flachgründige Stellen rasch mit besseren Boden abwechseln.

Bei einzelnen Holzarten, welche nicht in größerer Ausdehnung gesellig vorkommen, wie z. B. Ulmen, Ahorn, Eschen, vielfach auch Eichen, ist dieser Betrieb von besonderem Vortheil; ebenso auch für solche Hölzer, die sich bald licht stellen und doch größere Ansprüche an Bodenkraft machen, wie z. B. die Eiche und theilweise auch die Birke. — Im Uebrigen sind es hauptsächlich die Rücksichten auf den Geld- und Materialertrag, welche diese Betriebsart bedingen und ihr den Vorzug vor dem Hochwald und Niederwald verschaffen. Der Materialertrag ist zwar der Masse nach geringer, als beim Hochwald, für einzelne Zwecke aber lassen sich sehr vortheilhafte Sortimente in dem freieren Stande, den das Oberholz genießt, erzielen und gegenüber vom Niederwald gibt dieser Betrieb wegen des Oberholzbestandes eine größere und viel werthvollere Masse. Die im vorigen Paragraphen genannten Nebennutzungen dagegen können mit Rücksicht auf den natürlichen Nachwuchs und die künstlichen Nachbesserungen nicht so ausgedehnt werden, als im Niederwald; desto ausgedehnter ist die Nutzung der Baumfrüchte möglich: die von Jugend auf frei stehenden Stämme tragen bälder, öfter und reichlicher Samen, als dieß im Hochwald der Fall ist. Selbst Obstbäume lassen als Oberholz eine bedeutende Nebeneinnahme erwarten. Der Mittelwaldbetrieb gestattet die bunteste Mischung der Holzarten und gibt hienach die Möglichkeit, in jedem Jahresschlag fast alle Holzbedürfnisse zu befriedigen; die Vorzüge jeder einzelnen Holzart lassen sich umsomehr nutzbar machen, als man jeder die passende Stelle im Ober- oder Unterholz, mehr in freiem, oder mehr in geschlossenem Bestande geben kann.

Die Austrocknung und Verschlechterung des Bodens ist beim Mittelwald nicht so zu fürchten, wie beim Niederwald; derselbe ist auf ebenso kleinen Flächen ausführbar, wie der Niederwald, und auch bei größeren Fehlern in der Hiebsführung ist die Verjüngung nicht so sehr gefährdet, wie beim Hochwald, wogegen allerdings eine rationelle Behandlung des Mittelwalds zu den schwierigsten Aufgaben des Forstmannes gehört. Bei dieser Betriebsart wird noch sehr viel geringeres, minder werthvolles Holz erzeugt und es ist

auch zur Gewinnung eines Quantums von bestimmter Brennkraft eine viel größere Fläche nöthig, als beim Hochwald. Die Uebersicht über die Menge des vorhandenen und zu nutzenden Oberholzes ist ziemlich erschwert.

§. 263.

Kopfholz- und Schneidelwirthschaft.

Diese zwei Betriebsarten sind keine rein forstwirthschaftlichen, sie kommen zunächst nur da in Anwendung, wo jährlich wiederkehrende Frühjahrs-Ueberschwemmungen den Niederwald und theilweise auch den Hochwald unmöglich machen, oder wo die Holzzucht mehr Nebensache ist und eine landwirthschaftliche Nutzung gleichberechtigt damit Hand in Hand geht. Namentlich sind die Weide- oder Grasnutzung und die Gewinnung von Futterlaub hieher zu zählen. Diese Betriebsarten lassen solche Nebennutzungen in größter Ausdehnung zu, dieselben erfordern geringe Vorauslagen und wenig Pflege, wogegen die Aufbereitungs- und Transportkosten dabei sehr vermehrt sind. Der Materialertrag ist der Quantität nach dem des Niederwalds ziemlich gleich, dagegen in Beziehung auf Qualität ein sehr geringer, weil meist nur schwaches Reis anfällt und weil man vorherrschend auf die weichen Holzarten angewiesen ist, die bei diesen Betrieben fast ausschließlich angezogen werden. Uebrigens läßt sich mit Hülfe dieser beiden Arten der Holzzucht am schnellsten ein Theil der klimatisch wohlthätigen Wirkungen des Waldes herbeiführen, auch erhält man sehr bald einen entsprechenden Materialertrag. Mit Rücksicht auf die landwirthschaftlichen Nutzungen empfiehlt sich der eine dieser Betriebe noch dadurch, daß die Weide unter Kopfholz sehr gut ist, daß die Streu- und Laubgewinnung weniger Schaden bringt, daß somit dem Boden ein höherer Gelderträg abgewonnen werden kann, als wenn man entsprechende Theile der Fläche ausschließlich zum einen oder andern Zweck benützen würde.

Die Einfriedigung größerer landwirthschaftlicher Güter mit gürtelförmigen Streifen von Wald kann auch noch hieher gezählt werden; sie ist von größtem Nutzen auf weiten Ebenen, in denen die Baumvegetation fehlt, wo also durch solche Waldgürtel die nachtheilige Einwirkung des Windes, die zu starke Austrocknung und vielleicht auch schädliche Kälte gemindert werden können, was neben dem Ertrag an Holz von größtem Nutzen für den ganzen Betrieb eines Guts seyn kann. — Kolazcek führt in seinem Lehrbuch der Botanik an, daß in der Ungarischen Ebene auf den mit

solchen Baumgürteln umgebenen Flächen sich viel häufiger ein Thauniederschlag bilde, als außerhalb derselben auf offenem Felde.

Viertes Kapitel.

Uebergang von einer Betriebsart zur andern.

§. 264.

Uebergang vom Femelwald zum Hochwald.

Will man eine Aenderung der forstlichen Betriebsart eintreten lassen, so soll dieß nur auf den Grund vorausgegangener genauer Untersuchungen über die Zulässigkeit einer derartigen durchgreifenden Maßregel geschehen. Daß dabei die zu bringenden Opfer einerseits und der denselben gegenüberstehende Gewinn andererseits besonders zu beachten sind, dürfte sich von selbst verstehen; ebenso, daß beim Gewinn unterschieden werde zwischen dem sicher und minder sicher zu erwartenden, oder dem ganz ungewissen, um darnach einen Entschluß fassen zu können.

Der Uebergang vom Femelwald zum schlagweisen Hochwald kommt häufig vor, er ist im allgemeinen zu empfehlen, weil der letzt genannte Betrieb mehr Ordnung und Regelmäßigkeit zuläßt. Schwierig wird dieser Uebergang wegen des Mangels einer gehörigen Altersklassenabstufung, wobei die Altersklassen flächenweise gesondert sind, es werden sich aber dennoch immer einzelne Waldtheile mit Rücksicht auf die Altersverschiedenheit ihrer Bestockung absondern lassen und es hat die Abtheilung und Eintheilung des Waldcomplexes nach diesem Gesichtspunkt allen andern Arbeiten vorauszugehen. Das Alter der einzelnen Stämme ist dabei nicht allein maßgebend, sondern vorherrschend ihre Tüchtigkeit und Lebensfähigkeit (wobei die Standortsgüte wesentlich mit zu beachten ist); ohne dieß läßt sich bei der bunten Mischung der Altersklassen im Femelwald ein annähernder Altersdurchschnitt nur nach ungefährer Schätzung ziehen. In den meisten Fällen wird es genügen, wenn man die Bestände ungefähr in vier Altersklassen bringt. In die eine Klasse (der Kürze wegen wollen wir sie mit dem Buchstaben A. bezeichnen) bringt man zuerst diejenigen Bestände, in welchen das mittelwüchsige und angehend haubare Holz vorherrscht; diese Altersstufen werden natürlich nicht rein anzutreffen seyn; es finden sich in den betreffenden Waldtheilen einzelne alte, haubare Stämme eingesprengt, oder Lücken oder Horste mit jüngerem Holz und andere mit Nachwuchs bestockt; es muß deßhalb dem Wirthschafter überlassen werden, bei der Bestandesausscheidung

das richtige Maß einzuhalten, welches nach dem Verhältniß des ganzen Waldareals, sowie nach der Ausdehnung der andern Altersklassen sich richtet. Ist die Standortsgüte des Waldcomplexes sehr verschieden, so muß diese Klasse A. in zwei Unterklassen getrennt werden, wovon die eine die Bestände auf schlechterem und die andere die auf besserem Standort in sich begreift; letztere eignen sich dann dazu, daß ihr Anhieb um ein oder zwei Jahrzehente hinausgeschoben werden kann.

Die jungen Bestände werden in der Regel nur in ganz geringer Ausdehnung vorhanden seyn, sie sind aber ebenfalls mit Sorgfalt auszuscheiden und in eine besondere Klasse (B.) zu bringen. Es gehören hierher noch alle diejenigen Partien, welche mit tauglichem Vorwuchs bestockt sind und wo nur ein regelmäßiger Abtrieb nöthig ist, um diesem Vorwuchs Luft zu machen. Bei dieser und der ersten Klasse ist zu bemerken, daß in solchen, seither gefemelten Beständen das jüngere Holz nicht so gut in die Augen fällt, weil öfters viele älteren Stämme dazwischen stehen; es scheinen also die jüngeren Altersklassen nicht so zahlreich vertreten zu seyn, wie sie es in der Wirklichkeit sind, was beim Aussondern genannter zwei Altersklassen zu beachten ist.

Als dritte Klasse (C.) sind diejenigen Bestände zusammenzuwerfen, welche vorherrschend hiebreifes Holz enthalten.

Endlich ist ein Theil des Waldcomplexes (D.) vorerst zum Femeln zu reserviren. — Bei Ausscheidung dieser vier Bestandesklassen, namentlich bei der letzten, sind die Rücksichten auf die künftig einzurichtenden Schlagtouren jetzt schon möglichst sorgfältig zu erwägen und denselben Rechnung zu tragen, was namentlich leicht möglich ist, wenn eine Gleichartigkeit der Bestände in größerer Ausdehnung vorkommt und bei der Eintheilung freieren Spielraum läßt.

Die Ausdehnung, in welcher diese vier Klassen vorhanden seyn werden, läßt sich natürlich nicht angeben; doch kann es bei den Waldzuständen, wie sie die Femelwirthschaft mit sich bringt, als ein wünschenswerthes und wahrscheinliches Verhältniß bezeichnet werden, wenn die Abtheilungen unter B. 0,1 der Gesammtfläche oder mehr betragen, wenn A. 0,2 bis 0,3, ferner C. 0,2 oder darüber und D. den Rest der Fläche einnehmen, wobei letzterer Theil nicht unter ein Drittel des Gesammtareals sinken sollte. Je mehr die Klasse B. fehlt, um so größer sind die Klassen A. und D. zu machen, weil diese Bestände später das Deficit, das durch die geringe Ausdehnung der jungen Bestände veranlaßt wird, zu decken haben.

Die Reihenfolge der Hiebe ist folgende:

1) Zunächst sind die Auszugshiebe und Nachhiebe des alten und abgängigen Holzes in B. mit möglichster Schonung des Bestandes vorzunehmen; ebenso die Durchforstungen in dieser Klasse.

2) Hierauf folgen der Dringlichkeit nach die Auszugshiebe in A., welche sich jedoch nur auf das ganz abgängige Holz erstrecken dürfen, das voraussichtlich bis zur Verjüngung dieser Bestände nicht mehr aushalten würde. Die Hauptmasse des Bestandes soll dabei so wenig als möglich (um so weniger je näher die Verjüngung der betreffenden Bestände bevorsteht), angegriffen und der Schluß nach Thunlichkeit überall sorgfältig erhalten werden. Wenn die Verjüngungen in der Klasse C. längere Zeit dauern, so muß dieser Hieb in A. nach 10 oder 20 Jahren wiederholt werden.

3) Während die zu 2 genannten Hiebe noch im Gang sind, kann in der Bestandesklasse C. durch Einlegung eines Vorbereitungshiebs mit der Verjüngung begonnen werden. Wäre ausnahmsweise kein Vorbereitungsschlag nöthig, so würde der folgende, unter 4., genannte Hieb an die Reihe kommen.

4) Dieser wird in den Abtheilungen, die zur Klasse D. getheilt worden sind, anfänglich nur nach den ad 2 angegebenen Grundsätzen geführt, jedoch mit dem Unterschied, daß das abgängige Holz nur in so weit herausgenommen wird, als es die Wiederholung dieses Hiebs nach 8 bis 15 Jahren nicht mehr erleben würde.

5) Wäre aber die Flächenausdehnung der Klassen A. und C. sehr bedeutend, etwa über 0,6 des Gesammtareals, so müßte in denjenigen dieser Klasse angehörigen Bestandesabtheilungen selbst, welche nicht demnächst zur Verjüngung kommen, ein Auszugshieb vorausgehen und in der Klasse D. rechtzeitig durch vorsichtige, öfter wiederkehrende Femelhiebe darauf hingewirkt werden, daß die mittelalterigen und jüngeren Stämme möglichst begünstigt würden; es müßten also in D. den ersten Auszugshieben stärkere Femelhiebe folgen, sobald die Verjüngungen in A. und C. etwa auf $^1/_4$ der in diesen Klassen vorhandenen Beständen vollzogen wären.

6) Nach Beendigung der dringendsten Auszugshiebe, wie sie bei 2, 4 und 5 aufgeführt sind, beginnt die eigentliche schlagweise Verjüngung in der Klasse C. und rückt von da aus vor in die Klasse A., mit Berücksichtigung der etwaigen Unterbrechungen, die unter Ziffer 4, 5 und 7 vorgesehen sind.

7) 15 bis 30 Jahre, ehe die Verjüngung in C. und A. vollendet wird, scheidet man in der Klasse D. einen Theil der Bestände aus und unterläßt in ihnen die Femelhiebe, oder beschränkt sie bloß auf das unterdrückte und ganz rückgängige Holz. Ist dann

die Verjüngung in A. nahezu vollendet, so stellt man in dem genannten Theil von D. einen Vorbereitungsschlag und leitet damit in demselben die Verjüngung ein. Während diese noch im Gang ist, wird ein weiterer Theil von D., wie oben angegeben, dem Femelbetrieb entzogen, um nach Beendigung der schlagweisen Verjüngung in den zuerst angegriffenen Beständen von D. in Hieb gebracht werden zu können; so wiederholt sich dieß noch ein oder zweimal, je nach der Ausdehnung, die man der Klasse D. gegeben hat.

8) Nachdem auf diese Weise die Klasse D. verjüngt ist, kommen die Bestände, welche unter B. vereinigt worden sind, an die Reihe, womit dann der einmalige Umtrieb beendigt ist.

Ueber die Art, wie diese Hiebe auszuführen sind, ist hier noch einiges zu sagen. Bei den Auszugshieben des älteren Holzes ist vorsichtig zu verfahren, daß der umgebende Bestand so wenig als möglich beschädigt und der Schluß nicht allzusehr unterbrochen werde. Bei der eigentlichen Verjüngung ist eine größere Fläche als gewöhnlich in Angriff zu nehmen und der Verjüngungszeitraum möglichst auszudehnen, damit die jüngeren Stämme noch zum Samentragen gebracht werden und einen höheren Werth erlangen. Bei Holzarten, die in der Jugend den Druck weniger gut ertragen, kann durch Vorbereitungsschläge die Verjüngung entsprechend verzögert werden. Ist aber einmal die schlagweise Verjüngung begonnen worden, so hat dieselbe möglichst rasch vorzurücken, aus dem doppelten Grund, um das nöthige Material zu liefern und um die jüngeren Altersklassen thunlichst zu vermehren; dieses ist nothwendig, weil in der Regel die mittelalterigen Bestände A. nur in geringerer Ausdehnung vorhanden sind, seiner Zeit also die nachfolgenden jüngeren Altersklassen das Deficit theilweise decken müssen. Der Widerspruch, der in den beiden obigen Regeln zu liegen scheint, besteht in der Wirklichkeit nicht, sobald man die Vorbereitungshiebe oder die eigentliche Verjüngung in dem schlagweise zu behandelnden Theile beginnt, ehe noch alle Auszugshiebe vollzogen sind, und wenn man, wie oben gesagt, bei der schlagweisen Verjüngung eine größere Fläche, als bei geschlossenen, regelmäßigen Beständen erforderlich wäre, in Angriff nimmt.

Als weitere Regel empfiehlt sich die baldige Zuhülfnahme einer geeigneten künstlichen Kultur, um da, wo die natürliche Verjüngung einen sichern Erfolg nicht verspricht, keine Lücken im Bestand entstehen zu lassen. Rechtzeitiges Eingreifen mittelst der Reinigungs-, Auszugs- und Durchforstungshiebe ist ebenfalls von besonderer Wichtigkeit für die jüngeren Bestände, und darf hier am wenigsten verzögert werden.

Aber nicht bloß bei den mittelwüchsigen Altersklassen ist ein Deficit der Fläche vorhanden, es sind vielmehr zu Anfang des Uebergangs die jungen Bestände in noch geringerer Ausdehnung vertreten. Will man also eine regelmäßige Umtriebszeit einhalten, so entsteht in der zweiten Hälfte derselben ein Ausfall an haubarem Holz; dieser wird in vorliegendem Fall theilweise gedeckt durch die zum Femeln reservirten Waldtheile, die in jener Periode zur schlagweisen Verjüngung kommen. Ganz wird sich der Ausfall dadurch nicht wohl ausgleichen lassen, deßhalb sind noch einige Hülfsmittel dafür anzugeben.

a) Hieher gehört zunächst die Anzucht schnell wachsender Holzarten in reinen Beständen oder in Mischung mit der herrschenden Holzart, wo die Standorts- und Absatzverhältnisse dieß zulassen. Hiezu eignen sich besonders die Forche und die Birke.

b) Wo aber durch diese Hölzer später ein Ausfall im Geldertrag in Aussicht stände und der Waldbesitzer nicht auf andere Weise dafür entschädigt werden könnte, da läßt sich möglicherweise aus den Beständen der Klasse D. das Deficit decken, wenn in diesen Waldtheilen darauf hingewirkt wird, daß zur fraglichen Zeit ein größerer Vorrath von stärkeren Stämmen sich in demselben vorfinde.

c) Auch kleinere, geschlossene Horste mittelwüchsiger und jüngerer Hölzer, selbst einzelne Stämmchen dieses Alters, 20—50 per Morgen, welche noch aus der Femelwirthschaft übernommen werden können, läßt man in solchen Fällen zwischen den zu verjüngenden Bestandespartien stehen, um sie bei der zweiten Verjüngung bälder zu schlagen, oder um eine höhere Geldeinnahme aus ihnen zu beziehen, wenn man sie erst mit dem umgebenden Bestand schlägt. Die Bodengüte ist aber dabei stets zu beachten, ob nämlich die betreffenden Horste vermöge derselben aushalten können, bis der umgebende Bestand auf's Neue verjüngt wird. Solche Partien mit einem Vorsprung im Alter sind besonders in den unter B. aufgeführten Beständen erwünscht.

d) Auch durch Erhöhung oder Herabsetzung des Haubarkeitsalters einzelner Bestände auf passendem Standort läßt sich das fragliche Deficit decken. Bei früherem Anhieb kann man mit verstärkten Durchforstungen und Vorbereitungshieben noch weiter sich dem gegebenen Ziel nähern.

e) Sind aber alle diese Mittel nicht zureichend oder anwendbar, so muß man noch zum Ueberhalten von einzelnen gutwüchsigen Stämmen als Waldrechter seine Zuflucht nehmen, doch sind in diesem Falle nur solche Stämme zu wählen, die ihren Höhewuchs schon beendigt haben und wenig beastet sind, oder aus-

geästet werden dürfen. Bei der Weißtanne läßt sich dieses Ueberhalten von Waldrechtern in größerer Ausdehnung durchführen, doch sind dieselben zunächst nur an Wegen, Schlagrändern und andern, leicht zugänglichen Orten stehen zu lassen.

In Vorstehendem ist auf die Herstellung der nöthigen Altersklassenabstufung das größte Gewicht gelegt; in vielen Fällen will man aber nicht bloß diese, sondern auch die regelmäßige Aneinanderreihung derselben in einer zweckmäßigen Schlagtour erreichen; dadurch wird die Aufgabe natürlich viel schwieriger und kann nur gelöst werden, wenn man für den Anfang größere Opfer bringt, da bedeutendere Zuwachsverluste hiebei nicht wohl zu vermeiden sind. Namentlich wird in einem solchen Falle dem längere Zeit noch zu femelnden Theile des Waldcomplexes D. eine möglichst große Ausdehnung gegeben, und die oben unter 7 aufgeführten Unterabtheilungen dieser Klasse noch vermehrt werden müssen. Bei einer Wirthschaft, die vorherrschend nur Brennholz liefern soll, werden die Zuwachsverluste nicht so bedeutend seyn, wie bei Erziehung von Handelshölzern; weil bei letzterem neben dem Materialzuwachs auch noch der in der Regel bedeutendere Werthszuwachs verloren geht.

Ein großer wirthschaftlicher Fehler ist es, wenn man mit allen Waldungen eines Complexes gleichzeitig vom Femelwald zum Hochwald übergeht; man erhält dadurch nach Ablauf von einigen Decennien eine große Menge haubarer Bestände, die dann entweder überständig werden, oder eine unnachhaltige Nutzung nothwendig machen; die Folgen dieses Fehlers pflanzen sich auf mehrere Umtriebszeiten fort.

§. 265.

Uebergang vom Mittelwald zum Hochwald.

Es ist ein viel größerer Unterschied zwischen dem Holzkapital des Hochwalds und Mittelwalds, als zwischen dem des Hochwalds und Femelwalds; deßwegen ist dieser Uebergang viel schwieriger, wenn das Materialkapital im Wald auf die nothwendige Höhe gebracht werden soll, ohne daß der Waldbesitzer die Nutzung wesentlich verringern lassen will. Ferner kann man nicht gleich zur eigentlichen Umtriebszeit des Hochwalds übergehen; man muß vielmehr für den Anfang noch zeitweilig eine niedrigere Umtriebszeit einhalten, um die Nutzung nicht zu sehr herabzudrücken, um ferner den Oberholzbestand möglichst zu vermehren, und endlich, um Zeit zu bekommen, die zum Hochwaldbetrieb minder tauglichen Holzarten allmählig entfernen zu können. Eine zu schnelle Beseitigung

dieser Hölzer ist nicht zu wünschen, weil dieselben anfangs ganz geeignet sind, den Materialertrag auf einer entsprechenden Höhe zu erhalten und den Holzvorrath schnell zu erhöhen.

Die ersten Maßregeln, um vom Mittelwald zum Hochwald überzugehen, sind eine möglichste Vermehrung des samentragenden Oberholzes, eine geeignete Pflege der harten Hölzer im Unterholz, damit sie bald Samen tragen (ohne übrigens die besseren Weichhölzer zu sehr zu vermindern), und die Herstellung einer dichten Bodenbeschattung, damit die Besamung ein ordentliches Keimbett finde. Diese drei Hülfsmittel werden am zweckmäßigsten eine oder mehrere Umtriebszeiten vor dem eigentlichen Beginn des Uebergangs vorbereitet; sie lassen sich im Buchenmittelwald fast überall in kürzerer Frist herstellen, und deßhalb ist bei dieser Holzart der Uebergang vom Mittelwald zum Hochwald meistens leichter, als bei allen übrigen Holzarten durchzuführen.

Ist einmal das erforderliche Oberholz vorhanden, so daß vor der Schlagstellung mindestens 0,8 der Gesammtfläche von samentragenden Oberholzbäumen überschirmt sind, so kann man mit der natürlichen Verjüngung nach den Regeln des Hochwaldbetriebs beginnen. Die ältesten Schläge läßt man zu dem Zweck die gewöhnliche Haubarkeitszeit des Unterholzes überschreiten, durchforstet vorher das Unterholz ein oder mehrere Male, wobei man darauf hinzuwirken hat, daß möglichst viele Stockausschläge zum Samenansatz gebracht werden, und daß auf Erhaltung des noch lebensfähigen Kernwuchses aller Bedacht genommen wird, indem man ihn durch einige Lichtung des umgebenden Bestandes zu erhalten sucht. Einzelne Stämme oder Horste von Weichhölzern, die eine solche Verlängerung des Umtriebs nicht wohl aushalten würden, sind bei diesen Durchforstungen wegzuhauen; diese Horste werden sich durch Ausschlag verjüngen und dadurch der Boden im Ertrag bleiben; die harten Holzarten, welche in diesen Horsten von Weichholz vorkommen, sind bei deren Abtrieb zu schonen. Das abgängige Oberholz, welches bis zur Verjüngung nicht mehr aushalten würde, ist bei diesen Hieben ebenfalls mit herauszunehmen.

Außerdem ist darauf zu dringen, daß auf jedem Stock nur so viele Ausschläge stehen gelassen werden, als derselbe vollkommen und kräftig ernähren kann, wie überhaupt diejenigen Individuen besonders zu begünstigen sind, welche sich kräftig entwickeln; was auch noch während der schlagweisen Verjüngung zu beobachten ist. Diese muß länger dauern als gewöhnlich, und namentlich durch einen Vorbereitungsschlag eingeleitet werden, um aus dem Unterholz möglichst viele Samenbäume heranzubilden. Die Stellung

des Dunkelschlages hat womöglich zur Zeit eines Aeckerichjahrs zu erfolgen und die Lichtung soll langsamer als gewöhnlich vorgenommen werden. Auf solchen Stellen, wo wegen mangelnden Besamungsbestandes oder wegen minder günstigen Standortsverhältnissen eine natürliche Besamung voraussichtlich nicht ankommen kann, muß rechtzeitig zur künstlichen Kultur mit den betreffenden Harthölzern geschritten werden, ebenso sind die geeigneten weichen Hölzer, wenn sie sich nicht von selbst einfinden, künstlich anzuziehen, damit die späteren Durchforstungserträge möglichst verstärkt werden. Zur Erhöhung des künftigen Haubarkeitsertrags werden beim Abtrieb einzelne Oberständer und Laßreiser übergehalten. Ferner werden die älteren Horste von Kernwuchs und der unterdrückte Theil desselben beim Abtrieb oder beim Lichtschlag auf den Stock gesetzt, um größere Unregelmäßigkeiten zu vermeiden, beziehungsweise einen gesunden, wüchsigen Bestand zu erziehen.

Um aber in der Zeit, wo die ältesten Schläge des seitherigen Mittelwaldes unangehauen fortwachsen sollen, und in den Pausen zwischen Vorbereitungshieb, Dunkel-, Licht- und Abtriebsschlag eine entsprechende Nutzung aus dem Waldcomplex erheben zu können, ist es nothwendig, auf die kurz zuvor nach dem System des Mittelwaldes verjüngten Schläge durch Nachhiebe des Oberholzes zurückzugreifen, wobei bis auf einen kleinen Rest Alles entfernt werden soll, so weit nämlich gesunder Kernwuchs oder freudig vegetirende Stockausschläge vorhanden sind. Wo diese beiden fehlen und nicht etwa zur Anzucht einer schnell wachsenden Holzart seine Zuflucht genommen werden will, da muß freilich durch einen stärkeren Oberholzbestand die Lücke ausgefüllt bleiben. Bei solchen Nachhieben fällt viel werthvolleres, als das gewöhnliche Material des Mittelwalds an, sie können daher auch bei einer geringeren Nutzungsgröße dennoch den gleichen Geldertrag abwerfen.

Es gibt nun aber Fälle, wo man nicht so unbedingt über den Oberholzbestand verfügen kann, z. B. da, wo man seltene Sortimente (stärkere Eichen) erhalten, oder auch ferner erziehen will. Unter solchen Verhältnissen wird der Uebergang verzögert und kann nur ganz allmählig bewirkt werden, wenn nicht der Waldeigenthümer eine Zeit lang auf die Hauptnutzung verzichtet oder in andern Wirthschaftscomplexen eine Ausgleichung zu ermöglichen wäre. Den jüngeren Beständen, wo das Oberholz abgetrieben worden ist, muß durch eine sichere Kultur und sorgfältige Pflege nachgeholfen werden.

Die hienach nothwendige Eintheilung des umzuwandelnden Mittelwaldcomplexes ist folgende. Etwa 10—15 Procent der Fläche

von den ältesten Beständen würden zur natürlichen Verjüngung vorbereitet und später gemeinschaftlich mit einander durch Schlagstellung verjüngt. Inzwischen decken die Nachhiebe des Oberholzes in den jüngern Schlägen auf 20—25 Procent der Gesammtfläche die Nutzung für diejenigen Jahre, in denen die in Schlag gestellte Fläche vom Hieb verschont wird; ein Theil des Bedarfs wird auch aus den Durchforstungen und Auszugshieben der ältern noch unangegriffenen Mittelwaldschläge gezogen. Ist die Verjüngung auf jener Fläche nahezu vollendet, so ist eine etwas größere Fläche, 15—20 Procent des Gesammtareals anzuhauen, weil jetzt die Nachhiebe in den als Mittelwald verjüngten Schlägen aufhören und der ganze Materialetat aus den Verjüngungshieben und Durchforstungen gedeckt werden muß. Ein weiterer, etwas größerer Theil des Areals kann dann noch in angedeuteter Weise zur Verjüngung gebracht werden, worauf die Reihe an die oben bezeichneten 20 bis 25 Procent der Fläche kommt, die bereits mit einem Nachhiebe heimgesucht worden sind. Um den Materialertrag in diesen Theilen nicht zu sehr zu schwächen, ist es zu empfehlen, daß man bei jenen Nachhieben einen Theil des schwächeren Oberholzes überhält, was auch in den übrigen Schlägen zweckmäßig ist, so lange die Umtriebszeit die richtige Höhe noch nicht erreicht hat.

Sind die Schläge in dieser Weise über die ganze Fläche vorgerückt, so wird sich die Umtriebszeit um ein Wesentliches erhöht haben; beim zweiten Turnus muß dann durch Verkleinerung der Perioden-Schlagfläche wieder eine kleine Erhöhung der Umtriebszeit bewirkt werden; gleichzeitig ist auf allmählige Beseitigung der Weichhölzer hinzuarbeiten, die, je höher die Umtriebszeit wird, um so weniger nothwendig und zweckmäßig sind.

Es gibt nun aber auch noch einen andern Fall der Umwandlung; wenn ein Mittelwald in Nadelholzhochwald übergeführt werden soll, wo also die erforderliche Zahl von Samenbäumen nicht vorhanden ist. Hiebei hat man die künstliche Kultur zu Hülfe zu nehmen; man bestimmt zuerst die Umtriebszeit für das Nadelholz und hat dann den seitherigen Mittelwaldcomplex in so viel gleichen Jahresschlägen abzutreiben und zu kultiviren, als diese Umtriebszeit Jahre zählt. Ist es aber nicht möglich, das Nadelholz ohne Schutzbestand aufzubringen, so faßt man mehrere Jahresschläge zusammen und stellt einen entsprechenden Dunkel- oder Lichtschlag, die dann nach Bedarf des Nachwuchses abgetrieben werden.

Bei dieser Hiebsfolge würde natürlich ein großer Theil des Unterholzes und die älteste Klasse des Oberholzes viel älter, als

beim bisherigen Mittelwaldbetrieb, und ohne sehr große Verluste an Holzzuwachs und Holzwerth oder an Bodenkraft könnten diese vorherrschend aus Stockausschlag bestehenden Waldungen eine solche Verdopplung oder Verdreifachung der Umtriebszeit nicht aushalten; man hat deßhalb nach den ersten 10—15 Jahren mit dem Abtrieb und den Nadelholzkulturen etliche Jahre auszusetzen und die ältesten 10—20 Mittelwaldschläge zu überspringen, um in den nächst jüngeren eigentliche Mittelwaldhiebe zu führen, wobei man einiges Oberholz mehr überhält, um den späteren Ausfall an Unterholz zu decken, die Schlagfläche kann sich deßhalb auch auf mehr als einen Jahresschlag ausdehnen.

Gibt man dem Nadelholz einen höheren Umtrieb, so wird eine solche Unterbrechung der Kulturen regelmäßig alle 6—10 Jahre einzutreten haben, um die Ausschlagsfähigkeit der Stöcke in den später umzuwandelnden Mittelwaldpartien nicht verloren gehen zu lassen. Diese Pausen in der Kultur sind zum voraus zu berücksichtigen, wenn man die Größe der jährlichen Kulturfläche bestimmt. Will man das Nadelholz rein erziehen, so müssen vor der Kultur die Stöcke vom Laubholz sorgfältig entfernt werden, oder man muß durch öfter wiederkehrende Reinigungs- und Auszugshiebe dem Nadelholz den Vorzug verschaffen.

Häufig werden auch Uebergänge vom Mittelwald zum Hochwald beabsichtigt, um ein seither für sich als Wirthschaftscomplex bewirthschaftetes Mittelwaldstück an ein anderes größeres Wirthschaftsganzes, in dem der Hochwaldbetrieb herrschend war, anzuschließen und damit in Verbindung zu bringen. Ist das Wirthschaftsganze des Hochwalds in seinen Altersklassen normal abgestuft, so wird durch ein Einschieben des seitherigen Mittelwalds die normale Altersordnung gestört; deßhalb ist es in solchem Fall räthlich, wenn es die Standortsverhältnisse gestatten, und wenn es kein großer Mittelwaldcomplex ist, die Umtriebszeit des Hochwalds entsprechend zu erhöhen. Ist dieß aber nicht möglich, so bleibt nichts anders übrig, als die Vereinigung zu unterlassen; in diesem Fall wird auch der ehemalige Mittelwaldcomplex so bedeutend seyn, daß für ihn die Herstellung einer eigenen Altersabstufung zulässig werden könnte. — Will man aber den Mittelwald in die Altersabstufung des Hochwaldcomplexes einschieben und sind nicht etwa durch lokale Verhältnisse (durch passendes Angränzen jenes an eine oder mehrere Altersklassen des Hochwalds) schon die Richtungen vorgezeichnet, in welchen dieß zu geschehen hat, so ist es zweckmäßig, den Mittelwald in mindestens drei Abtheilungen nach den Altersklassen zu zerfällen und in jeder

Abtheilung darauf hinzuwirken, daß sich so viel als möglich ein den Anforderungen des Hochwalds sich nähernder Bestand auf denselben bilde, daß namentlich diese Bestände so lang als möglich geschlossen und in günstigem Zuwachs erhalten werden; Auszugshiebe, Durchforstungen, Reinigungshiebe, Entfernung oder Aufastung des breitästigen Oberholzes werden die hauptsächlichsten Mittel hiefür seyn.

Läßt sich dann eine solche Abtheilung nicht mehr länger erhalten, nimmt sie im Zuwachs ab, so wird sie geschlagen und dafür ein oder mehrere Jahresschläge im Hochwaldcomplex ganz oder theilweise ausgesetzt. Wenn die in einem Jahr abgetriebene Mittelwaldfläche größer ist, als die auf einen Jahresschlag treffende Größe im Hochwald, so wird dadurch allerdings der Keim zu künftigen Abnormitäten gelegt, doch läßt sich eine solche Abweichung leicht unmerklich machen, wenn man später die Differenz auf mehrere Jahre vertheilt.

§. 266.

Uebergang vom Niederwald zum Mittelwald und Hochwald.

Die einfachste Form des Uebergangs von einer Betriebsart zur andern ist die vom Niederwald zum Mittelwald, so fern die seitherige Umtriebszeit auch ferner für das Unterholz beibehalten wird. Man hat dabei für nichts anderes zu sorgen, als daß die zum Oberholz tauglichen Holzarten in genügender Anzahl und in gesunden Exemplaren angezogen und übergehalten werden, damit man mit ihnen den Oberholzbestand allmählig herstelle.

Will man das Oberholz sehr alt werden lassen, so steht es längere Zeit an, bis alle Altersstufen in demselben vertreten sind. Da der Stockausschlag im Niederwald vorherrscht und Kernwuchs eigentlich zu den Ausnahmen gehört, so wird es nöthig, einen Theil der zum Oberholz bestimmten Pflanzen künstlich zu erziehen; für die Laßraitel und Oberständer, die nur eine oder zwei Umtriebszeiten auszuhalten haben, können gesunde Stockausschläge verwendet werden. Von solchen läßt sich auch eine theilweise Besamung erwarten, und wenn man einen Umtrieb für Erziehung des älteren Oberholzes verloren gehen lassen will, so kann man auch möglicherweise ohne künstliche Nachhülfe die nöthige Zahl aus Samen erwachsener Pflanzen bekommen. Freilich gibt es Fälle, wo man eine neue Holzart als Oberholz erziehen will, und dann bleibt nichts übrig, als die künstliche Kultur, Anwendung starker Pflänzlinge in horstweiser Stellung.

Besonders empfehlenswerth ist hiefür die Birke, weil ihr lichter

Baumschlag nur geringe Nachtheile auf das Unterholz äußert. Dieser Vorzug verdient besonders benützt zu werden, so lang man während des Uebergangs eine viel größere Zahl von Laßraiteln und Oberständern überhalten muß, da diese nämlich wegen ihrer geringeren Höhe und dichteren Krone oft einen nachtheiligeren Druck ausüben, als die älteren Klassen, so kann man nur mit Holzarten von jener Gattung das Gleichgewicht herstellen.

Will man einen Niederwaldcomplex in Hochwald überführen, so geschieht dieß am besten, indem man zuvor in den Mittelwald übergeht, dabei aber nur wenige Oberholzklassen, jedoch die samentragenden Stämme in ziemlicher Zahl anzieht.

Der direkte Uebergang vom Niederwald zum Hochwald ist fast nur da möglich, wo der seitherige Niederwaldcomplex mit einem im Hochwaldbetrieb stehenden Wirthschaftsganzen in Verbindung gesetzt werden kann; aber es ist in der Regel eine Störung des Altersklassenverhältnisses dadurch bedingt, daß die Niederwaldbestände die zur Zeit der Vereinigung bestehenden jüngeren und jüngsten Altersklassen ausschließlich vermehren und dabei nicht dieselbe Haubarkeitszeit erreichen, wie die Hochwaldbestände. Auch ist die größere Hiebsfläche im Niederwald auf verschiedene Zeiträume zu vertheilen, um der künftigen Normalität kein zu großes Hinderniß in den Weg zu legen. Es kommt freilich der Fall nicht selten vor, wo der frühere Eintritt des Haubarkeitsalters in solchen Beständen erwünscht ist, um das etwaige Deficit einzelner Perioden des Hochwalds zu decken; dabei ist aber namentlich das Mißverhältniß der Hiebsflächen im Auge zu behalten. Die Umwandlung kann erleichtert werden, wenn man ähnlich verfährt wie beim modificirten Buchenhochwaldbetrieb (nach den Vorschlägen von Seebachs vgl. §. 130).

§. 267.

Uebergang vom Hochwald zum Niederwald und einige andere Uebergänge.

Nur bei größeren Complexen und da, wo man eine beschränkte Absatzgelegenheit hat, entstehen beim Uebergang vom Hochwald in Niederwald Schwierigkeiten wegen der Verwerthung der Produkte. Uebrigens ist vor diesem Uebergang immer zu bedenken, daß die gegentheilige Umwandlung von Niederwald zum Hochwald bis der nothwendige größere Holzvorrath wieder angesammelt und die Bodenkraft wieder entsprechend gesteigert ist, fast unüberwindliche Schwierigkeiten hat und eine viel größere Zeit braucht; daß man also die Hochwaldwirthschaft bloß dann aufgeben dürfe, wenn

entschiedene und bleibende Gründe dafür sprechen, da ein Mißgriff, eine Täuschung so schwer wieder gut zu machen ist.

Hat man einen Hochwald mit vollkommen oder annähernd regelmäßiger Altersklassenabstufung, so müssen zuerst diejenigen Bestände auf den Stock gesetzt werden, welche nahe daran sind, ihre Ausschlagsfähigkeit zu verlieren. Inzwischen ist in den haubaren Beständen die Verjüngung mittelst natürlicher Besamung einzuleiten, wogegen man die ganz jungen Kernwüchse wachsen läßt, bis sie die normale Umtriebszeit des Niederwaldes erreicht, oder um etwas überschritten haben. Auf diese Weise bekommt man allerdings keinen Zusammenhang in die Schlagtour, aber diese Theilung in zwei Touren ist nothwendig, um im ersten Umtrieb nach der Umwandlung möglichst wenig Verlust am Holzertrag zu erleiden und sie wird sich auch deßwegen rechtfertigen lassen, weil bei einer einzigen Tour die Jahresschläge im Niederwald leicht zu groß werden würden.

Wo man Hochwald in Mittelwald umwandeln will, da ist neben der Sorge für Erlangung von möglichst vielen ausschlagsfähigen Stöcken noch eine passende Wahl für das Oberholz zu treffen. Die verschiedenen Altersklassen sind im Hochwald räumlich getrennt; man muß darum beim Uebergang zum Mittelwald ihre Repräsentanten im Oberholz auch noch einige Umtriebe lang so getrennt halten; denn da der Mittelwald einen kürzeren Umtrieb hat, als der Hochwald, so werden nicht alle Glieder der Altersabstufung in diesem Complex das frühere Haubarkeitsalter erreichen. Auf ein und derselben Fläche kann man dadurch einen analogen Unterschied herstellen, daß man z. B. herrschende Stämme von besonders üppiger Entwicklung neben den Bäumen von mittleren und geringsten Dimensionen überhält, was auch beim regelmäßigsten Wald noch möglich seyn wird. Dabei ist aber für alles Oberholz eine Gewöhnung an den freieren Stand durch stärkere Durchforstungen, Vorbereitungs- oder Dunkelhiebe einzuleiten und wegen nicht zu vermeidenden Unglücksfällen eine größere Anzahl von Stämmen überzuhalten.

Zugekaufte, bisher landwirthschaftlich benützte Grundstücke werden öfters sehr schnell angepflanzt und in Bestockung gebracht. Dieß ist aber in dem Fall ganz unpassend, wenn sie nicht groß und von mittelwüchsigem und haubarem Holz umgeben sind, weil wenigstens die junge Kultur durch den Seitenschutz viel zu leiden haben wird, bei der Fällung und Aufbereitung des umgebenden Bestandes vielen Beschädigungen ausgesetzt ist, und vor dem verjüngten Bestand einen zu großen Vorsprung gewinnt, oder weggehauen werden muß, ehe sie ihren vollen Zuwachs erreicht hat. Es ist am passendsten, solche Grundstücke auch ferner auf die bisherige

Weise zu benützen, bis sie gleichzeitig mit dem angränzenden oder umgebenden Bestand verjüngt werden können. Daß nicht etwa einer Altersklasse, die schon Ueberfluß an Fläche hat, durch Zuweisung einer solchen Acquisition ein noch größerer Ueberschuß gegeben wird, ist besonders zu beachten. Die Ausgleichung eines etwaigen Deficits wäre aber zu begünstigen, sofern es sonst nach der Lage dieses Grundstücks zuläßig ist. Die vorübergehende Anzucht schnell wachsender Holzarten, welche mit dem angränzenden Bestand verjüngt werden können, ist in den meisten Fällen zu empfehlen.

Sehr große, mehr als eine Periodenfläche umfassende Blößen dürfen mit Berücksichtigung der künftig herzustellenden normalen Altersabstufung nicht auf einmal cultivirt, oder wenn der Bodenzustand ein Verschieben der Kultur nicht erlaubt, soll diese in der Art vorgenommen werden, daß man später einen Theil des mittelwüchsigen Holzes abtreiben kann, zu welchem Zweck die Anzucht schnellwachsender Holzarten nebst passender Flächeneintheilung oder Bestandesmischung ꝛc. zu empfehlen ist.

§. 268.

Begründung eines neuen Wirthschaftscomplexes.

In gewöhnlichen Verhältnissen ist dieß keine Aufgabe des Forstwirths, weil das Holzkapital fast überall noch theilweise vorhanden ist Doch gibt es Gegenden, wo Unverstand und Eigennutz die Zerstörung der Wälder begonnen und die entfesselten Elemente dieselbe vollendet haben. In solchen Landstrichen hat der Forstwirth die wichtigste Aufgabe seines Berufs zu erfüllen: der Gegend wieder schützende Wälder zu geben, das Land der Kultur zu erhalten und wieder fruchtbarer zu machen. Solche Landstriche liegen leider nicht mehr außerhalb unseres Vaterlandes; es gehören hieher die ausgedehnten Moorflächen, die vielen kahlen Bergrücken vom Karst bis zum Westerwald, die noch nicht, oder kaum gebundenen Sandschollen in Mähren und in Preußen und so manche Heidefläche, die nur eine unbedeutende Weidenutzung gewährt, während sie als Wald einen ganz andern Ertrag zu geben vermöchte. Wenn man aber solch ein Unternehmen beginnt und nach dem Ertrag der aufzuwendenden Kapitalien fragt, so können wir Forstleute in der Regel den Kapitalisten nur einen Wechsel auf 60—100 Jahren nach Sicht aufweisen und ein panischer Schrecken versperrt nicht bloß die Kasse des nach schnellem Gewinn jagenden Börsenspekulanten, sondern auch der patriotisch denkende Kapitalist schüttelt bedenklich den Kopf,

und selbst der Staatsmann hat für dringendere, der Gegenwart nützliche Unternehmungen Ausgaben zu machen, die seinen Scharfblick dem lebenden Geschlecht verkündigen und ihn nicht erst auf den Nachruhm des kommenden Jahrhunderts vertrösten sollen. — Hier darf der Waldbau-Verein in Herisau, Canton Appenzell, nicht unerwähnt bleiben, der aus Privatmitteln ohne öffentliche Unterstützung entwaldete Berghänge und Kuppen ankauft und wieder aufforstet. Möchte dieses patriotische Beispiel viele Nachahmung finden!

Unmöglich ist also die Sache dennoch nicht und wenn man z. B. an einer kahlen Thalwand in mildem Klima einen Eichenschälwald anlegt, so kann dieß mit geringen Vorauslagen geschehen und in 16—20 Jahren ist schon ein schöner Ertrag aus dem Holze und der Rinde zu ziehen. In diesem Falle ist die Sache ganz einfach: man theilt die Fläche in 16—20 gleiche Theile, oder wenn auffallende Unterschiede in der Bodengüte vorkommen, macht man die Theile auf schlechterem Boden etwas größer, die auf besserem Boden kleiner und pflanzt nach dieser Eintheilung jedes Jahr einen dieser Theile aus.

Durch Bodenlockerung in der Nähe der Pflänzlinge, durch Herbeiführung eines baldigen Schlusses mittelst Einsprengens schnell wachsender Holzarten kann man die Anlage wesentlich fördern, frühzeitigere und reichlichere Zwischenerträge erlangen und ihr Gedeihen sichern. In Gegenden, wo das Waldgras zu Futter oder zu Streu sehr gesucht ist, wird man durch den Erlös aus demselben wenigstens einen Theil der Bodenrente decken und die Auszugshiebe werden auch etwas dazu beitragen.

Solche Waldungen mit kurzem Umtrieb sind aber nur wenig geeignet, das Klima zu verbessern. Zu diesem Zweck muß man Hochwälder erziehen und hauptsächlich schattenliebende Pflanzen wählen, die einen höheren Umtrieb verlangen. Geht man nun in geradem Weg auf dieses Ziel los, so erreicht man es nur mit unverhältnißmäßig hohen Opfern; die Aufzucht solcher schattenliebenden Pflanzen ohne den Schutz der Mutterbäume ist sehr theuer, ein Ertrag von ihnen erst spät zu erwarten. Deßhalb ist es gerechtfertigt, durch eine Vorkultur von schnellwachsenden Holzarten: Birken, Forchen, Lärchen 2c. den Weg zu bahnen, und hierin liegt auch das Mittel, die auf solche Waldanlagen verwendeten Kapitalien möglichst bald rentabel zu machen. Namentlich in holzarmen Gegenden, wo die kleineren Sortimente angemessen verwerthet werden können, läßt sich auf diese Weise bald ein schöner Ertrag vom Boden erwarten. Die Umtriebszeit der schnell wachsenden Hölzer ist für die Flächeneintheilung natürlich nicht zu benützen, es ist

vielmehr nur die künftige Umtriebszeit maßgebend; dabei kann man aber, je nachdem die Mittel anfangs mehr oder weniger reichlich zu Gebot stehen, mit größeren Flächen den Anfang machen, oder vom Kleineren zum Größeren aufsteigen. Beginnt dann später unter dem Schutz des erstangezogenen Bestandes die Hauptkultur, so kann dieß nur nach vorangegangenen Durchhieben geschehen und die vermehrten Ausgaben fallen also in den Zeitpunkt, wo die ersten größeren Einnahmen flüssig werden.

Nach 3—5 Jahren folgen weitere Lichtungen auf der zuerst kultivirten Fläche, denen keine anderen Kosten, als die zur Gewinnung nöthigen Arbeitslöhne gegenüberstehen und von dem Zeitpunkt an kann möglicherweise das Unternehmen ökonomisch selbstständig dastehen. Es ist freilich nicht leicht vorauszubestimmen, wenn dieser Termin eintrete, es kann schon im 15., aber erst auch im 40.—50. Jahre der Fall seyn. Die Birke läßt besonders früh einen Hauptertrag erwarten, die Lärche und die gemeine Kiefer später; bei letzterer sind aber die Durchforstungen ertragreicher und die späteren Materialanfälle werthvoller; die beiden letztgenannten Holzarten geben mehr Nutzholz, erstere mehr Brennholz.

Wollte man mit der zweiten Kultur früher fertig werden, bevor die ältesten Bestände der Vorkultur haubar sind, so müßte man von den durch dieselbe angezogenen Holzarten eine gehörige Menge einwachsen lassen, um vor dem ersten Anhieb die nöthigen Materialerträge aus den Durchforstungen erheben zu können; denn jede Störung in der Gleichheit der jährlichen Nutzung oder ein Aussetzen derselben müßte eine schädliche Zinsenansammlung, eine Vermehrung der auf dem Areal ruhenden Schuld herbeiführen.

Fünftes Kapitel.

Von der Umtriebszeit und dem Hiebsalter.

§. 269.

Im Allgemeinen.

Umtriebszeit und Hiebsalter unterscheiden sich dadurch, daß jene sich auf einen ganzen, zusammengehörenden und zusammen bewirthschafteten Waldcomplex, auf ein Betriebsganzes bezieht und den Zeitraum umfaßt, in welchem auf sämmtlichen einzelnen Theilen dieses Ganzen die Holzernte und die damit in Verbindung stehende Verjüngung bewirkt werden soll.

Das Hiebsalter dagegen bezieht sich auf den einzelnen

Bestand, es bezeichnet denjenigen Zeitpunkt, in welchem dieser geschlagen und zur Verjüngung gebracht wird.

Haubarkeit bezeichnet denjenigen Zustand eines Bestandes, in dem die Benützung seines Holzvorrathes oder seine Verjüngung aus irgend einer Rücksicht geboten ist.

Die natürliche oder physische Haubarkeit tritt in demjenigen Zeitpunkt ein, in welchem der Bestand durch die Fähigkeit der einzelnen Bäume Samen zu tragen, oder vom Stock auszuschlagen, bei ungeschwächter Bodenkraft am leichtesten sich natürlich verjüngen läßt. Oekonomisch oder wirthschaftlich haubar ist nach den seitherigen Definitionen ein Bestand dann, wenn er die größte Holzmasse in vollkommenster Qualität abwirft, nämlich in dem Zeitpunkt, wo der durchschnittliche Zuwachs des gesammten Alters gleich ist mit dem laufenden jährlichen Zuwachs. Dieß kann natürlich nur bei der reinen Brennholzwirthschaft zutreffen, und da wo die sonstigen Waldprodukte gänzlich Nebensachen sind. Die merkantilische Haubarkeit tritt am Schlusse desjenigen Zeitraums ein, in welchem die sämmtlichen Waldprodukte während der ganzen rückwärtsliegenden Periode bis zur Entstehung des Bestandes den höchsten Geldertrag abwerfen. Technisch haubar ist ein Bestand, wenn er zu einem bestimmten Zweck Material von bester Qualität in größter Menge liefert.

Zur näheren Erläuterung über verschiedene bereits besprochene und noch abzuhandelnde Verhältnisse wird folgende dem Werk von Burkhardt, „Hülfstafeln für Forsttaxatoren," Hannover 1861, entnommene Uebersicht über die Holz- und Gelderträge von Fichten auf „gutem" Boden, II. Klasse (bei 5 Standortsklassen) hier eingeschalten. Das Maß ist hannövrisches, da jedoch sämmtliche aufgeführten Zahlen hauptsächlich nur als Verhältnißzahlen hier benützt werden, so ist eine Reduktion auf anderes Maß unterlassen worden.

In Spalte b ist die Masse des Vorraths oder Haubarkeitsertrags eines Morgens von dem in a bezeichneten Alter vorgetragen; in Spalte d dagegen der normale Vorrath für eine regelmäßige Altersabstufung von demselben (höchsten) Alter mit ebensoviel Flächeneinheiten als der älteste Bestand Jahre zählt. Der „Etat" in Spalte g summirt sich aus der Vorrathsmasse des betreffenden ältesten (haubaren) Morgens in b und der Summe der in dieser Altersstufe anfallenden und früher angefallenen Zwischennutzungen (85,1 = 67 + 18,1) in b und c. Aus den Zahlen in h läßt sich die Verzinsung des Materialkapitals berechnen: z. B. 21,92 : 1 = 100 : x = 4,55 Procent.

Alter oder Umtrieb.	Nach Masse.							Nach Geld.											
	Hauptbestand. (Hauptertrag.)	Vorertrag. (Durchforstungen.)	Normalvorrath			Etat.	Der Etat ist im Normalvorrath enthalten.	Geldwerth der Normalklafter		Hauptbestandesmasse.	Vorertragsmasse.	Normalvorrath			Etat.			Der Etat ist im Normalvorrath enthalten.
			des Hauptbestandes.	der Vorertragsmasse.	Summe.			im Hauptbestand.	der Vorertragsmasse.			des Hauptbestandes.	der Vorertragsmasse.	Summe.	Hauptnutzung.	Vorertrag.	Summe.	
Jahre.	Normalklafter pr. Hannover. Morgen.		Normalklafter.					Groschen.		Thaler.		Thaler.			Thaler.			
a	b	c	d	e	f	g	h	i	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t
20	8	—	84	—	84	—	—	40	—	10,7	—	112	—	112	—	—	—	—
30	15	1,3	203	7	210	—	—	120	80	60,0	3,5	490	19	509	—	—	—	—
40	23	2,5	397	21	418	—	—	200	120	153,3	10,0	1603	74	1677	—	—	—	—
50	31	2,9	671	37	708	—	—	250	160	258,8	15,5	3714	159	3873	—	—	—	—
60	40	2,7	1031	52	1083	49,4	21,92	300	200	400,0	18,0	7076	258	7334	400	47	447	16,41
70	49	2,5	1481	66	1547	60,9	25,40	340	240	555,3	20,0	11930	368	12289	555,3	67	622,3	19,76
80	56	2,3	2010	79	2089	70,2	29,76	370	270	690,7	20,7	18228	482	18710	690,7	87,7	778,4	24,04
90	62	2,1	2603	91	2694	78,3	34,41	400	300	826,7	21,0	25883	598	26481	826,7	108,7	935,4	28,31
100	67	1,8	3251	101	3352	85,1	39,39	420	320	938,0	19,2	34762	704	35466	938	127,9	1065,9	33,27
		18,1				d. h. 67 + 18,1												

Die zweite Hälfte der Tabelle gibt den Geldwerth der betreffenden Nutzungen und Vorräthe. Aus den Spalten i und k ist der mit dem Alter steigende Preis für 1 Klafter zu entnehmen; aus l der Geldwerth der Hauptnutzung oder des ältesten 1 Morgen großen Bestandes der betreffenden Altersabstufung. Die Spalten q bis t sind analog den d bis f und h. Die Vergleichung zwischen t und h zeigt den Unterschied zwischen der Verzinsung von Material- und Geldkapital desselben Betriebsganzen. — Bei den Vorerträgen Spalte e und o ist zu berücksichtigen, daß die Durchforstungen nicht jedes Jahr auf derselben Fläche wiederkehren können, daß daher nur ein Theil der zur betreffenden Altersabstufung gehörigen jüngeren Bestände den in c und m abgegebenen Ertrag abwirft.

§. 270.

Von der Umtriebszeit.

Bei Feststellung der Umtriebszeit kommen folgende Rücksichten in Betracht.

1) Daß dasjenige Alter eingehalten werde, in welchem die Verjüngung noch möglich und wirthschaftlich zulässig ist; dabei muß namentlich der Erhaltung, nöthigenfalls Steigerung der Bodenkraft möglichst Rechnung getragen werden. Wo man auf die natürliche Verjüngung angewiesen ist, wie beim Niederwald, kann man nur innerhalb der Gränze wählen, wo die Stöcke noch ihre Ausschlagfähigkeit besitzen. Beim Hochwald ist die künstliche Verjüngung fast überall ausführbar, aber nicht überall vortheilhaft, deßhalb kommen theilweise auch hier ähnliche Rücksichten in Betracht; außerdem ist eine große Verschlechterung des Bodens möglich, wenn ein Hochwald, z. B. von Forchen oder Eichen zu lange licht steht und man hat deßhalb namentlich unter ungünstigen Standortsverhältnissen bei der Wahl der Umtriebszeit besonders darauf Rücksicht zu nehmen, daß dieß vermieden werde, weil durch solche Lichtstellung auch die künstliche Verjüngung unnöthig erschwert und vertheuert wird.

Beim Niederwald ist daher die Umtriebszeit nicht zu kurz zu machen, weil sonst diejenige Periode zu oft wiederkehrt, in welcher der Boden durch die jungen Ausschläge mehrere Jahre lang fast gar nicht beschattet ist; es sollte beim Niederwald der Boden stets so lange wenigstens durch den vollständigen Schluß der Ausschläge beschattet seyn, als derselbe nach dem Abtrieb diesen vollen Schatten entbehren muß. — Könnte man aber beim Hochwald in der Zeit, während welcher sich die betreffende Holzart geschlossen hält, kein genügend starkes Material erziehen, so müßte man rechtzeitig daran denken, unter derselben ein Bodenschutzholz heranzuziehen, welches

der Bodenverschlechterung entgegenwirkt. Bei einem Herabgehen der Umtriebszeit unter das Alter, in dem die Bäume anfangen, Samen zu tragen, ist eine Verschlechterung des Bodens nicht wohl anzunehmen, aber die künstliche Verjüngung wird dadurch zur Regel. Da wo die natürliche Verjüngung sehr leicht, die künstliche Verjüngung oder Nachhülfe aber sehr theuer wird, muß womöglich auf jene reflectirt werden, man muß also den geeignetsten Zeitpunkt hiezu wählen, wo die meisten Bäume reichlich Samen tragen und der Boden in einem solchen Zustand ist, daß die Besamung leicht ankommen kann.

2) Da die einzelnen Holzarten in verschiedenen Altersperioden reifen Samen tragen und sich mehr oder weniger bald licht stellen, so ist schon aus dem oben Gesagten ersichtlich, daß sie im Hochwald und Femelwald verschiedene Umtriebszeiten bedingen; aber auch die verschiedene Zeit der Nutzbarkeit hat einen wesentlichen Einfluß hierauf. Reine Bestände erheischen in der Regel eine andere Umtriebszeit als gemischte, und bei letzteren hat man meist einen größeren Spielraum in der Wahl und Bestimmung der Umtriebszeit. Im Niederwald kommt die Ausschlagsfähigkeit in Betracht, die bei den einzelnen Holzarten bald früher bald später erlischt.

3) Die Betriebsarten bedingen, ebenfalls jede für sich, besondere Umtriebszeiten; z. B. der Niederwald eine andere, als der Hochwald. Das Unterholz im Mittelwald verlangt eine kürzere als der Niederwald, weil es den Druck des Oberholzes nicht so lang ertragen kann. Beim Femelwald und Hochwald sind die Unterschiede nicht so erheblich.

4) Die Standortsfaktoren sind von bedeutendem Einfluß auf die Umtriebszeit; in sehr hoch gelegenen Gegenden mit rauhem Klima erreichen die Holzarten nicht so rasch ihre Vollkommenheit, wie in mildem Klima, dort sind somit höhere Umtriebszeiten nöthig; wogegen hier ein niederer Turnus zuläßig ist, ohne daß der höhere ausgeschlossen wäre. Die Gefahren des Windes sind bei höherem Umtrieb mehr zu fürchten, als bei niederem; ein Umstand, der in einzelnen Lokalitäten und bei einzelnen Holzarten wesentlichen Einfluß ausübt. Auf schlechtem Boden kann man die Bestände nicht so früh nutzen, aber auch nicht so alt werden lassen, als auf gutem Boden.

5) Die wichtigsten Bestimmungsgründe liegen für den Privatmann in dem Waldertrag.

In den meisten Fällen wird der Holzertrag den Ausschlag geben; aber auch dann sind noch zweierlei Wege möglich: entweder kommt bloß die Masse in Betracht, oder es ist vorzüglich die Qualität zu berücksichtigen.

Die höchste Masse wird nachhaltig erzeugt, wenn man den

Umtrieb so hoch setzt, daß im ältesten Bestande der durchschnittliche Gesammtalterszuwachs gleich ist dem jährlichen Zuwachs. Wo dagegen Holz von besonderer Qualität erzeugt werden soll, da ist neben dem Massenzuwachs auch der Werthzuwachs maßgebend und es tritt häufig der Fall ein, daß ersterer sinkt, während letzterer steigt; man hat dann ebenso den durchschnittlichen Zuwachs an Geldwerth mit dem jährlichen Geldwerthzuwachs zu vergleichen und ein Sinken dieses unter jenen zeigt an, daß der Zeitpunkt des höchsten Geldertrags bereits überschritten ist.

Auch die Nebennutzungen an Weide, Streu, Gras 2c. sind oft von Einfluß auf den Umtrieb, namentlich da, wo das Waldeigenthum mehr zur Aushülfe beim landwirthschaftlichen Betrieb bestimmt ist. — Die Nutzung der Rinde verlangt eine besondere Berücksichtigung und es kann eine sehr bedeutende Erhöhung des Geldertrags dadurch bewirkt werden. — Der Waldfeldbetrieb erhält bei kürzerem Umtrieb eine größere Ausdehnung als bei längerem.

Künstliche Verjüngung als Regel vorausgesetzt, werden die Kulturkosten eines Wirthschaftscomplexes um so niederer, je höher der Umtrieb ist (innerhalb der Gränze, bei welcher wegen zu hohem Umtrieb Bodenverschlechterung eintritt), denn die Kulturfläche steht in umgekehrtem Verhältniß zum Umtrieb; sie beträgt z. B. bei 3000 Morgen in regelmäßiger Altersabstufung bestockt und bei 100jährigem Umtrieb 30 Morgen jährlich, bei 60jährigem Umtrieb 50 Morgen. — Auch die sonstigen Kosten verringern sich mit dem höheren Umtrieb, sobald man sie auf das Klaftererzeugniß vertheilt.

6) Die Ausdehnung des Waldareals und der darauf befindliche Holzvorrath bedingen häufig die Höhe der Umtriebszeit. Je kleiner die Waldfläche ist, um so weniger ist sie geeignet, die mit der höheren Umtriebszeit verknüpfte größere Zahl von Schlagflächen oder Altersklassen zu tragen. Je geringer der Materialvorrath ist, um so weniger kann man zu einer höheren Umtriebszeit übergehen, namentlich dann nicht, wenn der Waldeigenthümer von der Holznutzung nichts entbehren will, sondern jedes Jahr eine bestimmte Rente aus dem Holz beziehen muß.

7) In den Berechtigungen Dritter liegt ebenso häufig ein Grund für die Bestimmung der Umtriebszeit.

Hat man nach diesen Punkten die Umtriebszeit vorläufig festgestellt, so ist noch insbesondere darauf hinzuwirken, daß

8) in einem Wirthschaftsganzen nur eine einzige Umtriebszeit bestehe; daß also die bei einzelnen Beständen oder bei einzelnen Klassen von Beständen etwa vorkommenden Differenzen in der Umtriebszeit möglichst ausgeglichen und eine Einheit erzielt

werde. Diese Einheit ist um so nöthiger, als hiedurch allein die so wünschenswerthe Regelmäßigkeit in der Altersabstufung hergestellt werden kann und die Gleichförmigkeit und Nachhaltigkeit der Nutzung dadurch wesentlich gesichert wird.

Eine Vereinigung solcher Bestände mit abweichenden Verhältnissen läßt sich ohne erhebliche Nachtheile bewirken, wenn die Differenzen nicht zu groß sind; denn es lassen sich die Umtriebszeiten nie so scharf aufs Jahr hinaus berechnen und es wird stets ein Spielraum von 10—20 Jahren bleiben, wenn es sich von Hochwaldbeständen handelt.

Ist aber die Vereinigung nicht möglich, so ist darauf hinzuwirken, daß entweder jede Klasse von Beständen mit besonderer Umtriebszeit so *groß werde, um als ein selbstständiges Ganzes bestehen zu können*, oder daß die abweichenden Klassen auf ein Minimum reducirt werden, um dann in der zuträglichsten Weise isolirt und im aussetzenden Nachhaltigkeitsbetrieb behandelt zu werden. In diesem Fall darf natürlich die kleinere Fläche mit ihrem Ertrag keine erheblichen Störungen in die Nachhaltigkeit der Nutzung bringen.

Ein dritter Ausweg ist der, daß man der untergeordneten Fläche eine Umtriebszeit zu geben sucht, die entweder die Hälfte, oder das Doppelte der andern ist; weil allein bei einer derartigen Uebereinstimmung die Regelmäßigkeit der Altersabstufung angestrebt und erreicht werden kann; wie aus einem gegentheiligen Beispiel am deutlichsten ersichtlich ist. Es sollen zwei Umtriebszeiten von 100 und von 70 Jahren in einem Wirthschaftsganzen neben einander bestehen, diese für Kiefern, jene für Buchen. Für den Augenblick ist in den haubaren Buchenbeständen ein Ueberschuß vorhanden und dieser deckt ein Deficit, das in den haubaren Kiefernbeständen sich vorfindet; so zeigt sich für die künftigen Umtriebszeiten:

a) ein Ueberschuß an haubaren Buchen		b) ein Deficit an haubaren Kiefern
	in den Jahren	
1856	. . . .	1856
	. . . .	1926
1956	. . . .	
	. . . .	1996
2056	. . . .	
	. . . .	2066
	. . . .	2136
2156	. . . .	
	. . . .	2206
2256	ꝛc. ꝛc.	

Es träfe also der Ueberschuß in den haubaren Buchen während vier Jahrhunderten nie wieder zusammen mit dem Deficit an haubaren Kiefern, wodurch große Unregelmäßigkeiten im Holzertrag veranlaßt würden. Diese Störungen müßte man möglichst auszugleichen suchen, was aber nur durch stete Opfer an Zuwachs und durch Schwankungen in der Nutzungsgröße bewirkt werden könnte, woraus die Nachtheile einer solchen Vereinigung zweier Umtriebszeiten deutlich hervorgehen.

Ferner kommen auch noch Uebergänge vor von einer Umtriebszeit zu einer andern. In vielen Fällen sind sie geboten durch Verschlechterung des Bodens, namentlich da, wo die Streunutzung in schädlicher Ausdehnung betrieben wird. Hier handelt es sich von Herabsetzungen der Umtriebszeit; und diese sind besonders sorgfältig zu überlegen, ehe man sich dazu entschließt, weil eine Wiederherstellung des früheren Standes nur mit größeren Opfern an Zeit und Zuwachs bewirkt werden könnte. Oefters läßt sich eine solche Herabsetzung der Umtriebszeit umgehen durch längere Schonung der Flächen vor der Verjüngung; sorgfältige Erhaltung des Bodenschlusses, rechtzeitige Beseitigung der Blößen durch Anpflanzung um das Umsichgreifen der Unkräuter zu verhindern. Manchmal ist schon die Führung eines Vorbereitungsschlages und die Ausdehnung der Verjüngungszeit von den günstigsten Folgen, um den Umtrieb auf der seitherigen Höhe zu erhalten. Auch die Einsprengung von genügsameren Holzarten läßt oft die gleich guten Erfolge erwarten. Will man die Herabsetzung der Umtriebszeit möglichst wenig fühlbar machen, so muß man dieselbe da, wo seither eine regelmäßige Altersabstufung bestand, in einer möglichst langen Zeitperiode zu bewirken suchen; weil im entgegengesetzten Falle die Nachhaltigkeit für jetzt und für die Zukunft gestört wäre, indem die jüngeren Klassen durch den beschleunigten Abtrieb einen zu starken Flächenzuwachs bekämen. Um die Herabsetzung des Umtriebs wenigst nachtheilig für die Geldeinnahmen zu machen, oder die Erzeugung stärkerer Sortimente dadurch nicht zu beeinträchtigen, kann man eine verhältnißmäßige Zahl von Stämmen als Waldrechter überhalten und beim nächsten Umtrieb einwachsen lassen. — Das planlose Abtreiben derjenigen Altersklassen, welche durch die neue Umtriebszeit entbehrlich werden, wäre eine unwirthschaftliche Maßregel, wodurch jede geordnete Eintheilung gestört und für mehrere Umtriebszeiten hinaus unmöglich gemacht wird.

Das Aufsteigen von einer geringeren zu einer höheren Umtriebszeit wird oft erleichtert durch seitherige zu niedere Nutzung, wodurch die haubaren Bestände allmählig eine größere, als die normale

Fläche einnehmen, und der wirkliche Holzvorrath größer wurde, als der normale für die niedere Umtriebszeit. Es ist in diesem Fall der Uebergang sehr leicht zu bewirken, obgleich einzelne Störungen in der Altersabstufung nicht wohl zu vermeiden sind.

Will man von einer niederen Umtriebszeit mit normalem Vorrath zu einer höhern aufsteigen, so hat man auf einen Theil des regelmäßigen Zuwachses zu verzichten und diesen im Holzkapital sich ansammeln zu lassen, bis dasselbe auf die richtige Höhe gebracht ist; man darf aber dabei nicht außer Acht lassen, daß jede einzelne Altersstufe an dieser Vermehrung gleichmäßig Theil nehmen soll. Die Schonung und Pflege von Vorwuchs, theilweise auch Stockausschlag, das Ueberhalten von schwächeren oder stärkeren Waldrechtern, in Horsten oder einzeln, macht die gegenwärtig in Verjüngung stehenden Bestände fähig zum früheren Anhieb bei der nächsten Verjüngung; das Einsprengen schnell wachsender Holzarten, Anzucht derselben in reinen Beständen, stärkere Durchforstungen, namentlich in angehend haubaren Beständen, Ausdehnung des Verjüngungszeitraums mittelst Vorbereitungsschlägen, in Buchenwaldungen die von Seebach'schen Hiebe in mittelwüchsigen Beständen werden da und dort den Uebergang zur höheren Umtriebszeit erleichtern. Gewöhnlich entsteht in der Mitte oder in der zweiten Hälfte der Umtriebszeit ein Ertragsausfall, der dann auf solche Weise mehr oder weniger ausgeglichen werden kann. — Wie in allen Fällen, so hat man hier noch besonders dringende Aufforderung zu sorgfältiger, möglichst sicherer Kultur, zu richtiger Hiebsfolge, möglichster Schonung der gutwüchsigen Bestände ꝛc.

§. 271.

Vom Hiebsalter.

Wenn nun gleich die Umtriebszeit für den gesammten Wirthschaftscomplex gilt und das Alter angibt, in welchem jeder einzelne Waldtheil zum Hieb gebracht werden s o l l, so kommt doch in der Wirklichkeit nur selten ein Bestand genau in dem Alter zur Nutzung, welches durch die Umtriebszeit bezeichnet wird. Es ist dieß auch nicht absolut nothwendig, da die Faktoren, aus welchen die Umtriebszeit sich ergibt, nicht so scharf auf ein bestimmtes Jahr, sondern nur auf den weiteren Rahmen einer Altersperiode hinweisen, innerhalb dessen dann ein entsprechender Spielraum wohl zulässig ist. Handelt es sich aber von sehr unregelmäßigen Beständen, oder von unvollkommenen Wirthschaftscomplexen, so wird der Spielraum oft noch größer. Die Gründe, welche beim einzelnen Bestand eine

solche Abweichung von der Umtriebszeit rechtfertigen und ein besonderes Hiebsalter für dieselben nothwendig erscheinen lassen, sind folgende:

1) Die mangelhafte Beschaffenheit des Bestandes, wobei besonders die größere oder geringere Unvollkommenheit oder Unregelmäßigkeit in Betracht kommt. Je schlechter der Zustand des Waldes in diesen Richtungen ist und je weniger man Aussicht hat, denselben vor der Verjüngung verbessern zu können, um so nothwendiger ist ein früherer Angriff desselben. — In welchem Grade ein Bestand unregelmäßig oder unvollkommen seyn muß, um darauf ein von der Umtriebszeit abweichendes Haubarkeitsalter zu begründen, hängt von den in Vergleichung zu ziehenden Beständen ab. Sind die haubaren Bestände alle sehr vollkommen und regelmäßig, so kann schon eine Unvollkommenheit, wobei nur zwei Zehntel der Fläche unbestockt sind, eine zeitigere Verjüngung bedingen. Bei sehr unregelmäßigen Beständen, namentlich in Gegenden, wo nur stärkere Nutzholzsortimente Werth haben, kann ein früher stattfindender Angriff und eine länger dauernde Verjüngung geboten seyn, wogegen bei einer bloßen Brennholzwirthschaft solche Rücksichten seltener nothwendig werden.

Die Bestandesmischung, namentlich das Vorkommen einer oder mehrerer Holzarten, die den Umtrieb nicht aushalten, das Auftreten vieler Stockausschläge bedingt ebenfalls öfters ein abweichendes kürzeres Haubarkeitsalter.

Vollkommene, regelmäßige, in gutem Zuwachs stehende Bestände auf günstigem Boden, in geschützter Lage, sind zum längeren Ueberhalten die geeignetsten, obgleich sie noch öfter aus Bequemlichkeit der Wirthschafter, aus Rücksicht auf sich zeigenden Vorwuchs ꝛc. vor den andern angehauen werden.

2) Es ist ebenso möglich, daß man vorbeugend einzelne Bestände, welche besonderen Krankheiten (Gipfeldürre, Rothfäule) oder Gefahren von Wind ꝛc. ausgesetzt sind, aus diesen Gründen früher verjüngt, als es die Umtriebszeit erheischen würde.

3) Bestände, welche einen Standort einnehmen, worauf sie früher oder später als die übrigen im Zuwachs nachlassen, verlangen oder ertragen ein abweichendes Hiebsalter.

4) Eine zweckmäßige und wünschenswerthe Schlagfolge oder Aneinanderreihung der Schläge macht ebenfalls eine Abweichung nothwendig, wenn man vom Zustand der Unregelmäßigkeit zu einem besseren aufsteigen will.

5) Eben so verhält es sich bei einem unregelmäßigen Altersklassenverhältniß, wodurch immer einzelne Bestände früher oder

später, als es der Umtrieb bedingt, zum Hieb kommen müssen, wenn man eine Regelmäßigkeit anstrebt. Besonders tritt dieser Fall ein, wenn man mit der Umtriebszeit oder Betriebsart wechselt. In Buchenwaldungen mit überwiegendem mittelwüchsigen Holz wird auf günstigem Standort der v. Seebach'sche Hieb sich empfehlen.

6) Die Nothwendigkeit, natürlich zu verjüngen, veranlaßt öfters eine Abweichung vom Umtrieb; weil in minder günstiger Lage einzelne Bestände früher die Ausschlagsfähigkeit verlieren, oder erst später Samen tragen, oder umgekehrt. Aehnlich wirkt da, wo die künstliche Kultur geboten ist, der Mangel an geeigneten Kulturmitteln.

7) Außerdem können finanzielle Rücksichten ein Verlassen der Umtriebszeit rechtfertigen, daß man bei augenblicklich günstigen Absatzverhältnissen vorübergehend eine Erhöhung der Nutzung eintreten läßt und dann auch auf jüngere Bestände vorgreift, oder umgekehrt.

8) Rücksichten auf die Möglichkeit, theure aber nicht dauerhafte Transportanstalten (Riesen) zu benützen, geben hie und da auch Veranlassung zu Abweichungen von der Umtriebszeit; jene Anstalten werden aber dadurch nur noch theurer.

9) Oefters ist auch durch Berechtigungen ein Verlassen der Umtriebszeit nothwendig; namentlich Berechtigungen auf Weide erfordern dieß, weil man große, zusammenhängende Schläge mit dem wenigsten Risiko beschützen kann. Holzberechtigungen, die besonders starke oder schwache Sortimente in unbestimmter Quantität verlangen, geben ebenfalls einen Bestimmungsgrund hiefür.

Wenn mehrere der hier aufgezählten Rücksichten bei einem und demselben Bestand zusammentreffen, so liegt natürlich eine verstärkte Aufforderung darin, sein Hiebsalter abweichend von der Umtriebszeit festzusetzen; sehr schwierig wird aber die Sache, wenn die eine Rücksicht für ein höheres, die andere für ein niederes Hiebsalter spricht; z. B. wenn die Ausführung einer regelmäßigen Aneinanderreihung der Schläge die Verspätung des Anhiebs, dagegen die Beschaffenheit des Bestandes eine Beschleunigung desselben wünschenswerth erscheinen läßt. In solchen Fällen muß der Wirthschafter genau erwägen, welche Rücksicht das meiste Gewicht hat und also den Ausschlag geben soll. Eine derartige Entscheidung kann nur gegeben werden, nachdem man alle zu berücksichtigenden lokalen Verhältnisse genau erforscht und gegen einander abgewogen hat; allgemeine Regeln lassen sich aber nicht dafür aufstellen.

Sechstes Kapitel.

Von der Art der Verjüngung.

§. 272.

Von der Schlagfolge, Schlagtour oder dem Hiebszug.

Werden die einzelnen Schläge bei der Verjüngung in einer bestimmten Richtung aneinander gereiht, so heißt man eine solche Reihenfolge in ihrer Gesammtheit eine Schlagtour, Schlagfolge oder Hiebszug. Die Einrichtung einer zweckmäßigen Ordnung in dieser Hinsicht erfordert genaue Lokalkenntniß und umsichtige Beurtheilung der Terrain- und Bestandesverhältnisse.

Beim Femelwald, wo stets nur ein geringer Theil des auf einer bestimmten Fläche stockenden Bestandes genutzt wird, kann von einer Aneinanderreihung der Schläge kaum die Rede seyn; eine solche hat überhaupt nur da besondern Werth, wo die Altersklassen auf einzelnen Flächen getrennt sind, also beim schlagweisen Hochwald-, Niederwald- und Mittelwaldbetrieb.

Die Vortheile einer zweckmäßigen Ordnung in der Schlagfolge bestehen hauptsächlich darin, daß

a) im Allgemeinen die Wirthschaftsführung im Walde in allen Theilen viel übersichtlicher und einfacher wird,

b) die Waldbestände gegen Windschaden, gegen Weidvieh, Wild ꝛc. leichter zu beschützen sind,

c) die bei Fällung, Aufbereitung und Abfuhr des Holzes unvermeidlichen Beschädigungen der angränzenden Bestände auf das geringste Maß reducirt werden können.

d) Die für einzelne Holzarten so schädlich einwirkende Beschattung des jüngeren Holzes durch das anstoßende ältere wird fast ganz vermieden, weil die an einander angränzenden Altersklassen im Alter nicht sehr verschieden sind und darum auch nur einen geringen Unterschied in der Höhe haben.

e) Durch einen zweckmäßigen Hiebszug kann die natürliche Verjüngung sehr erleichtert und befördert werden.

Es ist jedoch dabei zu bemerken, daß diese Vortheile nicht zutreffen, wenn die einzelnen Jahresschläge oder überhaupt die jüngeren Flächen zu große Ausdehnung bekämen; es werden dadurch die Gefahren von Insekten, Feuer, den Früh- und Spätfröften, theilweise auch vom Wind, und die Beschädigungen bei der Holzabfuhr größer. Diese Rücksichten geben deßhalb häufig Veranlassung dazu, den Wirthschaftscomplex in zwei

oder mehr Schlagtouren zu verjüngen; namentlich ist dieß auch da geboten, wo die natürliche Verjüngung sehr langsam vor sich geht, oder wo es die Absatzverhältnisse wünschenswerth machen.

Im Gebirge können größere Hiebszüge weniger in Zusammenhang gebracht werden, weil die Abwechslungen der Terrainbildung und die Unregelmäßigkeit der Windströmungen das Vorrücken der Schlaglinie nach einer bestimmten gleichbleibenden Richtung nicht gestatten; es ist hier nur darauf zu sehen, daß jede Thalwand, so weit sie gleichen Einflüssen von Wind und Sonne ausgesetzt ist, ihre eigene kleinere Schlagtour bekommt, und daß man nicht die untere Hälfte steilerer Berghänge vor der oberen abtreibt, wenn nicht etwa ein zwischenliegender Weg die sonst unvermeidlichen und großen Beschädigungen am verjüngten Theil auf der untern Hälfte der Bergwand verhindert.

Größere, in sich selbst zurückkehrende Schlagfolgen mit vollständiger Altersklassenabstufung sind nur in den Ebenen oder in den hügeligen Gegenden des Mittellandes auszuführen, es sind bei deren Anlage zunächst folgende Punkte zu beachten:

1) Daß wo möglich jeder Bestand in seinem richtigen Hiebsalter geschlagen werde. Diese Rücksicht kann bei einer Wirthschaft, welche bloß Brennholz zu liefern hat, bei der erstmaligen Einrichtung der Schlagtour in vielen Fällen ganz in den Hintergrund gedrängt werden, weil bei Fichten, Kiefern und Buchen der durchschnittliche Gesammtzuwachs fast die ganze Umtriebszeit durch stationär ist und es daher auch bis zu einem gewissen Grade ignorirt werden kann, ob dieser Zuwachs an 70jährigem oder 50jährigem Holz erfolgt.

2) Daß die Windrichtung gehörig beachtet werde, worunter namentlich diejenigen Winde zu verstehen sind, welche den Beständen am gefährlichsten werden, in der Regel also die Frühjahrs- und Herbststürme. Die älteren, haubaren Bestände müssen durch die jüngeren, gegen den Wind vorliegenden Waldtheile geschützt seyn; die Schläge müssen dem herrschenden Winde entgegenrücken. Wenn die Reihe der Schläge unterbrochen wird, so muß der zunächst bedrohte Bestand durch Sicherheitsstreifen oder Loshiebe oder Anhiebsräume vor Sturmschaden gesichert werden (§. 196). Dabei ist ein passender Zug der Schlaggränzen streng einzuhalten; gewöhnlich sind die Schlaglinien rechtwinklig auf die gefährliche Windrichtung zu führen.

3) Bei einzelnen Holzarten sind weniger die Beschädigungen am Schutzbestand, als die schädlichen Einwirkungen der Winde auf den Nachwuchs zu fürchten, oder der Einfluß auf den

abfliegenden Samen zu begünstigen, was bei Einrichtung der Schlagtour zu beachten ist.

4) Die Schlagtour soll sich passend an das Wegnetz anschließen, daß man für jeden Schlag die erforderliche Anzahl von Wegen ohne Schwierigkeit benützen kann.

5) Eine Schlagtour darf sich nicht in zwei verschiedene entgegengesetzte Absatzgebiete erstrecken. Daß sie sich innerhalb der Gränzen eines Wirthschaftscomplexes halten muß, wird noch weniger einer besondern Begründung bedürfen.

6) Wo Weidenutzungen bestehen, da ist auf die Möglichkeit, eine passende Zufahrt (Trift) für sämmtliche einzelne Schläge einrichten zu können, besonders Bedacht zu nehmen.

7) Wenn größere Verschiedenheiten in der Standortsgüte vorhanden seyn sollten, so sind solche wo möglich gleichmäßig in die verschiedenen Hiebszüge einzureihen, oder bei einer einzigen Schlagfolge auf verschiedene nicht unmittelbar nach einander zur Nutzung kommende Hiebsflächen zu vertheilen.

8) Ebenso ist es zu halten, wenn Bestände mit zweierlei Holzarten in einer Schlagtour vereinigt werden müßten.

9) Bei alldem soll schon während der Einrichtung eines geordneten Zustands darauf Bedacht genommen werden, daß derselbe mit den möglichst geringsten Opfern erreicht werde. Es ist namentlich zu bedenken, daß eine starre Einhaltung der Schlagfolge gleich anfangs bedeutend größere Verluste nach sich zieht, als wenn man die Differenzen in zwei verschiedenen Umtriebszeiten auszugleichen sucht. Letzteres ist vorzüglich in Nutzholzwirthschaften geboten, wo eine Abweichung von der Umtriebszeit größere Verluste am Geldeinkommen verursacht.

10) Auf den Bestandeskarten sind die zu einem Hiebszug vereinigten Bestände als zusammengehörig kenntlich zu machen, die Anhiebsräume zu bezeichnen und die Richtung, in welcher die Schläge vorrücken, durch Pfeile anzudeuten.

§. 273.

Von den Verjüngungsarten.

Wo die natürliche und künstliche Verjüngung technisch anwendbar oder unzulässig ist, wurde oben §. 63 und 98 angegeben. Hier ist nur zu erörtern, welche Vortheile und Nachtheile dem einen oder andern Verfahren zukommen; dabei soll aber festgehalten werden, daß die natürliche Verjüngung durch Kahlhiebe nicht die Regel ist und daß die künstliche Verjüngung unter Schutzbestand bei dieser

Parallele ebenso unberücksichtigt bleiben muß, wenn man die beiden Verfahrungsarten vergleichen will.

Für die natürliche Verjüngung läßt sich anführen:

1) daß bei entsprechender Behandlung keine oder nur geringe Kulturkosten aufzuwenden sind;

2) daß diese Art der Verjüngung in einzelnen Fällen, z. B. beim Niederwald, im Großen allein möglich ist.

3) Der natürliche Schutz der Mutterbäume, den viele Holzarten in der Jugend verlangen, kann nur durch theure künstliche Mittel ersetzt werden, wenn man die natürliche Verjüngung verläßt. Unter jenem Schutze ist der Zuwachs bei Schatten liebenden Holzarten bis zu einem gewissen Alter viel bedeutender, als wenn sie im Freien erzogen würden;

4) wo die natürliche Verjüngung nicht durch schmale Kahlhiebe, sondern durch Dunkel- und Lichtschläge betrieben wird, da ist der Zuwachs am Schutzbestand oft sehr bedeutend, namentlich wenn man neben dem Holzzuwachs noch einen Werthzuwachs in Anschlag bringen kann;

5) die natürliche Verjüngung liefert in der Regel einen viel dichteren jungen Bestand, was die Bodenkraft vollständiger erhält und den Höhenwuchs eine Zeitlang wesentlich fördert, wobei eben deßhalb auch astreineres Holz gewonnen wird; die meist von selbst sich ansiedelnden Weichhölzer und der in großer Zahl ankommende natürliche Nachwuchs erhöhen die Zwischennutzungserträge.

6) die Gefahren, die den jungen, natürlich verjüngten Beständen drohen, sind in manchen Beziehungen nicht so bedeutend, wie bei den künstlich verjüngten. Erstere haben zwar, wenn eine rechtzeitige Pflege nicht eintritt, mehr vom Schneedruck und Duftanhang zu fürchten, wogegen die Mäuse, Insekten, das Weidvieh, Wild und die Unkräuter weniger schaden;

7) die Wundmachung des Bodens ist bei der natürlichen Verjüngung nur theilweise nothwendig, und wenn sie auch zur Nachhülfe erforderlich wird, so tritt sie doch zu einer Zeit (beim Dunkelschlag) ein, wo sie den Boden an steilen Hängen in seinem Bestand nicht gefährdet, was bei der künstlichen Verjüngung durch Saat wenigstens theilweise der Fall seyn kann.

Dagegen ist nun allerdings anzuführen, daß

1) die natürliche Verjüngung nicht überall für sich allein ausreicht, um vollkommene und regelmäßige Bestände zu erziehen;

2) bei diesem Verfahren die geschehenen Mißgriffe nicht mehr durch die natürliche Verjüngung ausgeglichen werden können, wie dieß bei den Kulturen der Fall ist;

3) da man in den meisten Fällen bei der natürlichen Verjüngung den reifen Holzbestand nicht mit Einem Hieb wegnimmt, sondern mehrmals auf der gleichen Stelle haut, so wird dadurch die Arbeit der Holzernte etwas theurer;

4) die Fällung und Abfuhr des Holzes vom Schutzbestand veranlaßt vielen Schaden, was namentlich in dem Fall zu beachten ist, wenn das Holz in großen Stämmen aus dem Wald geschafft und während des Sommers gefällt wird; Stock- und Wurzelholz lassen sich nicht immer vollständig nutzen;

5) der Schutzbestand kann selbst mit der größten Vorsicht nicht immer gegen Windschaden gesichert werden, wodurch der Nachwuchs, wenn er noch nicht genügend erstarkt ist, manchen Gefahren ausgesetzt wird;

6) die Samenjahre treten oft sehr selten und unregelmäßig ein, weßhalb der Betrieb der Hauungen entweder unterbrochen oder zu bald licht gestellt werden muß. Auch kann man darin die Ursache eines häufigen Fehlers suchen, daß man bei solchen Holzarten, die nur in längeren Zwischenräumen Samen tragen, bei einem reichlichen Samenjahr leicht eine zu große Fläche in Angriff nimmt und dann mit den Nachhieben nicht rechtzeitig fertig wird;

7) viele Nebennutzungen können erst später ausgeübt werden und werfen einen geringeren Ertrag ab, als bei der künstlichen Anzucht;

8) In gemischten Beständen hat man die Erhaltung des wünschenswerthen Mischungsverhältnisses und die Vertheilung der Holzarten auf die einzelnen ihnen zusagenden Oertlichkeiten nicht so sicher in der Hand und muß daher zu deren Herstellung im jungen Bestand besondern Aufwand machen;

9) unter Umständen, namentlich bei langsamerem Abtrieb, ist auch eine weitere Ausdehnung des Wegnetzes geboten.

Aus dieser Gegenüberstellung dürfte zu entnehmen seyn, daß keines der beiden Systeme alle Vorzüge in sich vereinigt, und daß eine Combination beider nothwendig ist, um mit den geringsten Kosten und den größten Vortheilen das vorgesteckte Ziel zu erreichen. In der Wirklichkeit sehen wir auch nur da die natürliche Verjüngung ausschließlich in Anwendung, wo entweder sehr günstige Standortsverhältnisse den Erfolg unbedingt sicher machen, oder wo in ausgedehnten Waldmassen das Holz ziemlich werthlos ist, und darum die Erziehung von vollkommenen jungen Beständen nicht absolut verlangt wird. Auf der andern Seite wird nur da die künstliche Verjüngung ausschließlich betrieben, wo eine werthvolle Nebennutzung durch sie gesichert werden kann, wie z. B. beim

Hochwald der Waldfeldbau, die Grasnutzung 2c., oder wo natürliche Hindernisse, wie Unkraut, stagnirendes Wasser 2c. nur auf diesem Wege zu überwinden sind.

In welcher Art diese zwei Verjüngungsmethoden zu combiniren sind, um rechtzeitig zum Ziel zu gelangen, dieß ist für jede Oertlichkeit und Holzart verschieden und wird noch durch die Zwecke und Absichten des Besitzers mannigfach modificirt. Es ist aber dabei nothwendig, daß das Ganze der Verjüngung richtig in einander greife, nicht zu viel, nicht zu wenig und Alles rechtzeitig geschehe.

Eine Vergleichung zwischen Saat und Pflanzung ist nicht wohl möglich, da unter geeigneten Verhältnissen jede, wo sie am richtigen Orte angewendet und zweckmäßig ausgeführt wird, sicher und wohlfeil zum Ziele führt, und weder die eine noch die andere Kulturmethode unbedingt für alle Fälle empfohlen werden kann; wenn man also Parallelen zieht, so hat man in der Regel die gleichen Oertlichkeiten für beide Methoden im Auge, und so muß der Vergleich zu Gunsten derjenigen Kulturart ausfallen, die in diesem Fall am besten dahin paßt.

Zu Gunsten der Pflanzung lassen sich wohl als allgemeine Vortheile anführen, daß sie dem jungen Bestand einige Jahre Vorsprung verschafft und daß bei ihr bälder ein Bestandesschluß hergestellt werden kann. Die Kosten beider Methoden sind aus den oben angeführten Gründen ebenso wenig mit einander vergleichbar. Bei den stets steigenden Samenpreisen wird die Saat von Jahr zu Jahr verhältnißmäßig theurer als die Pflanzung, namentlich wenn man die nie ausbleibenden Nachbesserungen noch dazu rechnet.

Für beide Kulturarten gilt die Warnung, daß in der Regel die nicht mit Sorgfalt, sondern mehr mit Rücksicht auf die anfängliche Wohlfeilheit ausgeführten Kulturen durch spätere unvermeidliche Nachbesserungen die theuersten werden, daß man also lieber etwas mehr Geld und die größte Sorgfalt gleich von Anfang an darauf verwendet; es wird sich dieß in mehrfacher Hinsicht lohnen: durch den raschen Erfolg der Kultur, die dadurch gesicherte Bodenkraft und durch die geringeren Gesammtkosten. In jener Hinsicht fällt auch noch der höhere Zuwachs bei engerem Verband ins Gewicht, namentlich auf minder gutem Boden. Im Juliheft der Allgemeinen Forst- und Jagdzeitung von 1858 sind vergleichende Versuche angeführt, wonach 41jährige Fichten bei 5 Fuß Pflanzweite auf Mittelboden nur 0,6 des Massengehalts eines ähnlich erzogenen Bestandes auf gutem Boden zeigten; bei 3 Fuß Pflanzweite aber unter denselben Verhältnissen 0,8 des ähnlichen Bestandes

auf gutem Boden. — Als Mißgriffe sind zu bezeichnen die Verwendung von zu wenig Samen, schlechte, ungenügende Vorbereitung des Bodens, die Pflanzung ohne Füllerde oder mit zu schwachen Pflänzchen oder in zu weitem Verband ꝛc.

§. 274.

Dauer des Verjüngungszeitraums.

In vielen Verhältnissen hat man bei der natürlichen Verjüngung die Wahl, ob man rascher oder langsamer verjüngen will. Einer zu langsamen Verjüngung stehen folgende Nachtheile zur Seite: Es werden unregelmäßige Bestände erzogen, was namentlich bei einzelnen Holzarten sehr nachtheilig auf den Zuwachs bis zur nächstfolgenden Verjüngung einwirkt. Möglicherweise wird auch der Nachwuchs unter dem Schutz der Mutterbäume zu sehr im Wachsthum zurückgehalten. Jedenfalls sind die Beschädigungen beim Fällen, Aufbereiten und Abführen des Holzes bedeutender, weil wenigstens die letzten Licht- und Abtriebshiebe den älteren Nachwuchs härter treffen. Die Arbeit wird vermehrt, die Hiebe dehnen sich über unverhältnißmäßig große Flächen aus, eine richtige Uebersicht für das einzelne Jahr des Hiebs, wie für die ganze Verjüngungszeit geht leicht verloren. Die Weide kann erst später ausgeübt werden. Bei einzelnen Holzarten werden die nach dem Abtrieb nothwendigen Nachbesserungen erschwert, weil das umgebende junge Holz zu sehr beschattet und der Boden sich verschlechtert hat.

Bei der Weißtanne, welche den Druck der Mutterbäume und den Seitenschutz sehr leicht erträgt und Beschädigungen rasch wieder ausheilt, treten diese Nachtheile weniger hervor; sie können sogar überwogen werden durch die Vortheile eines günstigen Zuwachses am Schutzbestand und am Nachwuchs. Auch die Buche verhält sich ähnlich.

Bei der künstlichen Verjüngung findet in der Regel keine absichtliche Verlangsamung statt, dagegen kommen um so öfter unabsichtliche Verzögerungen vor, wenn die Kultur nicht so rasch anwächst, und sich sehr spät schließt; dieß hat auf gutem Boden nur dann erhebliche Nachtheile, wenn der Unkräuterwuchs dadurch zu sehr begünstigt würde; auf schlechtem Boden geht aber in der Regel die nöthige Bodenkraft vollends ganz verloren und die Nachbesserungen werden immer mehr erschwert, je später sie kommen; deßhalb hat man so viel wie möglich gleich von Anfang an auf thunlichst baldige Herstellung des Schlusses zu dringen und entweder enger zu pflanzen, mehr Saatriefen zu ziehen und eine sorgfältigere Behandlung eintreten zu lassen, oder durch Einsprengung

von anderen, genügsameren Holzarten, wie Birken, Kiefern 2c. theilweise Erhaltung von stärkeren Unkräutern, wie Pfriemen, Farn, Haseln 2c. den Schutz zu vervollständigen, oder noch besser gleich von Anfang an unter dem Schutz des zu verjüngenden Bestandes die Kultur auszuführen.

Ein langsames Vorschreiten zum Ziel ist bei der künstlichen Kultur öfters da geboten, wo es sich von Anzucht empfindlicher Holzarten auf größeren Blößen handelt. Hier ist es meistens wohlfeiler, wenn man härtere, eines Schutzes in der Jugend nicht bedürfende Holzarten zuerst anzieht, um dann im geeigneten Zeitpunkt unter deren Schutz jene mit weniger Risiko kultiviren zu können.

Bei sehr ausgedehnten Aufforstungen bedient man sich theilweise auch des Auskunftsmittels, daß man nur einzelne über das ganze Areal gleichmäßig verbreitete Partien streifen- oder horstweise kultivirt und diese später zur natürlichen Verjüngung der ganzen Fläche benützt; man erspart hiedurch an Kulturkosten, kann besser und sorgfältiger kultiviren und beugt einer Verschlechterung des Bodens eher vor.

§. 275.

Regelmäßigkeit und Vollkommenheit.

Daß man bei der gesammten Walderziehung stets vollkommene Bestände erhalten will, ist eine Voraussetzung, die keiner näheren Begründung bedarf; es kann aber dabei doch ein Unterschied gemacht werden, ob man einen dichten Schluß, oder mehr einen lichten Stand ob für die ganze Umtriebszeit, oder für die erste oder zweite Hälfte derselben beabsichtigt. Hiefür sind die Eigenthümlichkeiten der Holzarten, die klimatischen und merkantilischen Verhältnisse maßgebend. Eichen, Birken und Forchen kann man in höherem Alter nicht mehr dicht geschlossen erhalten. In Lagen, die dem Wind sehr ausgesetzt sind, muß man die Stämme von Jugend auf an möglichst freie Stellung gewöhnen. Wenn vorherrschend das Schaftholz einen guten Preis hat, so muß man durch stärkeren Schluß darauf hinzuwirken suchen, daß möglichst wenig Aeste, und diese auf einer möglichst geringen Länge des Stammes sich entwickeln. Ist die Umtriebszeit verhältnißmäßig kurz und die natürliche Verjüngung Regel, so erfordert dieß einen weniger dichten Schluß. Häufige Streunutzungen dagegen verlangen einen gedrängteren Stand.

Bei der natürlichen Verjüngung ist die Verstärkung oder Verminderung der Stammzahl nicht unmittelbar in die Hand des Forstmannes gegeben; er hat aber in den Auszugshieben und

Durchforstungen das Mittel, allmählig die richtige Zahl herzustellen. Bei den Saaten hat er schon mehr die Stammzahl in der Hand, noch besser bei der Pflanzung.

Gewöhnlich wird auch von dem zu erziehenden Bestand die höchste Regelmäßigkeit gefordert und es dient dieß allerdings dazu, daß man die größte Holzmasse erlangt und bei einzelnen Holzarten, die den Seitenschutz und selbst den geringeren Druck der nebenstehenden höheren Stämme nicht ohne Nachtheil ertragen können, zieht das Aufgeben der Regelmäßigkeit bedeutende Ertragsverluste nach sich. Dagegen gibt es auch Holzarten, die nicht darunter Noth leiden und bei diesen kann eine gewisse Unregelmäßigkeit den Gelbertrag wesentlich erhöhen, weil dabei einzelne Stämme durch einen freieren Stand in kürzerer Zeit die Dimensionen erhalten, die ihnen einen höheren Werth verleihen. Ein Vorrath von 150 Klafter per Morgen à 12 fl. per Klafter hat nicht denselben Werth, wie ein Vorrath von 130 Klafter à 15 fl. oder 100 Klafter à 20 fl. und solche Unterschiede im Holzvorrath und im Preis kommen bei Nutzholzwirthschaften öfter vor. Der Kampf zwischen den einzelnen Stämmen um die Herrschaft wird in unregelmäßigen Beständen abgekürzt, indem gleich von Jugend an ein Stamm vor den benachbarten einen Vorsprung bekommt, man ist dadurch in den Stand gesetzt, bei einer kürzeren Umtriebszeit stärkeres Holz zu erzeugen und wo der Absatz an Nutzholz beschränkt ist und nicht alle Stämme die höchste Preisklasse erreichen können, da ist dieser Vortheil von großer Bedeutung.

Bei dieser Gelegenheit sind auch noch die sogenannten Oberständer oder Waldrechter zu erwähnen. In älteren Zeiten hat man auch im Hochwald gerne solche übergehalten, darauf folgte ein unbedingtes Verdammungsurtheil gegen dieselben, während man neuerdings mehr dem richtigen Mittelweg sich nähert. Als Waldrechter haben natürlich nur solche Stämme Werth, die zu Nutzholz tauglich sind; bei einer bloßen Brennholzwirthschaft sind sie nicht nothwendig. Höchstens kann man in diesem Fall mit Rücksicht auf die Verschönerung einzelner Waldpartien, oder der ganzen Gegend etliche wenigen Stämme überhalten, um die selbst für den Fachmann ermüdende Einförmigkeit ausgedehnter, gleichmäßig bestockter Waldbestände zu unterbrechen. — Bei einer Nutzholzwirthschaft bieten sie aber wesentliche Vortheile:

1) kann man auf diese Weise öfter Stämme erziehen, die man in reinen gleichalterigen Beständen gar nicht erhalten würde, so z. B. werden im Hauptsmoorwald bei Bamberg einzelne Kiefern als Waldrechter übergehalten und zu einer Stärke erzogen, die sie in

gleichalterigen Beständen in derselben Reihe von Jahren nicht erlangen könnten, weil sich die Kiefer nicht so lange geschlossen erhält, weil bei ihrem lichten Stande der Boden bald verschlechtert und der Zuwachs, wo nicht gar die Lebensdauer des einzelnen Baumes rasch nachläßt. Bei der Eiche, die sich im höheren Alter ebenfalls licht stellt, ist dieß weniger zu fürchten, weil sie mehr auf gutem Boden vorkommt und hier die Verschlechterung weniger fühlbar wird, oder dichteres Gestrüpp unter ihrem Schatten sich ansiedelt, das die Bodenkraft mehr erhält.

2) Einzelne Stämme erreichen erst in höherem Alter ihre volle Reife und die zu besonderen Zwecken taugliche Stärke; diese können als Waldrechter erzogen werden, ohne daß man deßhalb die Umtriebszeit des ganzen Waldcomplexes zu erhöhen nöthig hat, was eine unverhältnißmäßige Vermehrung des Holzkapitals bedingen und viel geringwerthigeres Material mit erzeugen würde. Zu Waldrechtern kann man gleich von Anfang an und fast ausschließlich solche Stämme wählen, die zu bestimmten Zwecken besonders geeignet sind, man kann also mit verhältnißmäßig wenigen Stämmen und geringerem Holzkapital werthvolles Nutzholz erziehen.

3) Da diese Stämme mit dem Alter stets in höhere Preisklassen vorrücken, so lang sie gesund sind, so lassen sich in der Regel dadurch erhebliche, ökonomische Vortheile für den Waldbesitzer erreichen.

4) Die schädlichen Einflüsse der Stürme werden durch das Ueberhalten der Waldrechter wenigstens zum Theil aufgehoben.

5) Auch die Nebennutzung der Mast kann dadurch viel einträglicher gemacht werden.

6) Sie bilden eine werthvolle Reserve für unvorhergesehene Holz- und Geldbedürfnisse.

7) Man kann durch Ueberhalten von Waldrechtern den Uebergang von einer zu niedern Umtriebszeit zu einer höhern nach und nach anbahnen, indem man dadurch das Holzvorrathskapital allmählig auf die nothwendige Höhe bringt.

Dabei entsteht noch die Frage, ob man die Waldrechter einzeln oder horstweise überhalten soll; es ist die Antwort hierüber je nach den Holzarten, Standortsverhältnissen und den Zwecken, denen die Waldrechter dienen sollen, verschieden: Holzarten, die den Druck nicht gut ertragen, oder dem Wind weniger Widerstand leisten können, verlangen womöglich eine horstweise Stellung der Oberständer. Eine solche wird ferner bedingt durch die Bodenverhältnisse, wenn nämlich nur einzelne Theile der Fläche eine entsprechende Bodenkraft haben, um die Stämme darauf so alt

werden zu lassen, als es verlangt wird; dadurch werden dann auch die einzelnen Theile der Waldfläche ihrem Ertragsvermögen entsprechend benützt, und man kann stärkeres Holz erziehen, als wenn auf dem ganzen Complex durchweg nur eine einzige Umtriebszeit eingehalten werden müßte. Will man sehr langschäftiges Holz und kann man durch Ausästen nicht nachhelfen, so bedingt dieß ebenfalls eine Gruppirung in Horsten. Nöthigenfalls sind unter diesen andere Holzarten zum Zweck der Bodenüberschirmung anzuziehen.

Siebentes Kapitel.

Von der Verwerthung der Walderzeugnisse.

§. 276.

Arten der Holzverwerthung.

Eine Verpachtung der Waldungen ist in der Regel nicht ausführbar, weil die Controle über die richtige Einhaltung der zuläßigen, nachhaltigen Nutzung sehr schwierig ist, indem diese leicht auf Kosten des nothwendigen normalen Vorraths gesteigert und der Beweis der Unnachhaltigkeit nicht sogleich hergestellt werden kann. In der Regel könnte man den Beweis hiefür erst liefern, wenn bedeutende Uebergriffe, welche das Mehrfache der jährlichen Nutzung betragen, stattgefunden hätten. Es läge darin eine nie versiegende Quelle von Streitigkeiten und Processen, die auch durch die schärfsten Vertragsbestimmungen nicht beseitigt werden können. Ebenso schwer wäre es, dem Pächter rechtzeitig nachzuweisen, daß er die Verjüngung nicht sorgfältig genug vornehme, daß er künstliche Nachbesserungen, Entwässerungen ꝛc. versäume; daß er die Nebennutzungen nicht zu weit ausdehne und dadurch die Bodenkraft ungebührlich schwäche. Wollte der Eigenthümer sich in diesen Richtungen gegen Beeinträchtigung von Seiten des Pächters sichern, so hätte er für seine Interessen beinahe ein ebenso starkes Controlpersonal nöthig, wie das eigentliche Wirthschaftspersonal und dieß würde selbstverständlich die Pachtrente wieder bedeutend schmälern.

Ein weiterer Uebelstand läge in der Dauer der Pachtzeit. Bei einem Hochwald mit nur mittlerem Umtrieb könnte ein Pächter während seiner ganzen Lebenszeit nicht den ganzen Turnus durchmachen, es wäre für ihn also auch gar kein Sporn, da Meliorationen, die erst nach seinem Tode Früchte tragen, vorzunehmen. Ein Erbpacht wäre aber mit Rücksicht auf den Eigenthümer noch weniger zu empfehlen, weil dieser durch einen solchen Vertrag den

hauptsächlichsten Einfluß auf sein Eigenthum verlieren würde. Ueberdieß hätte die Bestimmung der Pachtrente große Schwierigkeiten, weil die Holzpreise und Holzabsatzverhältnisse so wenig als der Geldwerth auf so lange Zeit hinaus voraus zu sehen sind. Auch in Beziehung auf die Grundsätze der Behandlung ist dieß nicht wohl möglich.

Bei den Lehenwaldungen und Familiengütern, die als Fideicommiß einem bestimmten Glied der Familie zur Nutznießung überlassen werden, bei Krondotationsgütern findet aber doch in gewisser Art die temporäre Ueberlassung der Nutznießung an Nichteigenthümer statt. Jedoch bilden Sitte, Gewohnheit und ein tausendjähriges Herkommen hier Schranken, die kein honetter Nutznießer zu überschreiten wagt und es sind seltene Ausnahmen, wenn einer oder der andere in solchen Waldungen unnachhaltig wirthschaftet. Bei manchen Gerichten wäre in solchem Fall auch schwer eine inhibitorische Verfügung gegen unnachhaltige Wirthschaft zu erwirken, weil sie irrthümlicher Weise die lebenden Bäume (den normalen Holzvorrath) nicht als zum Grundkapital gehörig zu betrachten pflegen.

Eine dem Pacht ziemlich nahestehende Art der Waldverleihung ist die im Oesterreichischen übliche Kohlwidmung, wobei der Waldeigenthümer mit irgend einem Hüttenwerk einen Vertrag auf längere Zeit abschließt und damit diesem Etablissement den Holzertrag aus einer bestimmten Waldfläche ausschließlich, ohne alle weitere Concurrenz überläßt. Die Holzpreise (aber nicht immer die Art der Waldbehandlung, die Wiederkultur 2c.) sind in der Regel ebenfalls zum Voraus in diesem Vertrag bestimmt. — Wenn auch der Waldeigenthümer eine Einwirkung auf die Forstwirthschaft sich vorbehält, so wird diese doch zu leicht illusorisch gemacht und in der Regel ist es die Hüttenverwaltung, welche die Wirthschaft und den Hieb nach ihrem Interesse leitet. Viele tausend Joche der werthvollsten Gebirgswaldungen sind dadurch devastirt und ihre Area ertraglos geworden, weil man mit ausschließlicher Rücksicht auf die anscheinend wohlfeilste Art des Transports große Kahlschläge geführt und die Verjüngung gänzlich vernachlässigt hat. Da überdieß der Käufer nur ein Interesse hat, möglichst gutes Holz zu bekommen, so bleibt gewöhnlich das geringere Material unbenützt im Walde zurück. Dadurch und durch die niederen Holzpreise sinkt dann der Ertrag der Waldungen weit unter die wahre Ertragsfähigkeit, die forstlichen Unternehmungen werden gelähmt, es wird am Nothwendigsten, an Personal und an den Kulturen gespart.

Die in Frankreich eingeführte, dort aber allmählig verlassene [1]

[1] Rapport sur les forêts de l'État. Paris 1860. — Allgemeine Forst- und Jagdzeitung 1860, S. 399.

Art des Verkaufs ganzer Schläge, welche durch den Käufer aufbereitet werden, enthält ebenfalls einen großen Reiz zur Devastation, wenn es sich um Hochwaldungen handelt. In Mittelwaldungen, die dort meistens Regel sind, läßt sie sich eher noch rechtfertigen, doch ist dabei eine schonende Behandlung des überzuhaltenden Oberholzes und der ausschlagfähigen Stöcke nicht zu erwarten und eine Controle darüber, daß das richtige Oberholz, natürlich nicht bloß der Stammzahl, sondern auch der individuellen Beschaffenheit nach, übergehalten werde, ist fast gar nicht mit Erfolg durchzuführen; es wird dabei überhaupt die forstwirthschaftliche Rücksicht für die Nachzucht junger Bestände auf eine nachtheilige Weise in den Hintergrund gedrängt. Wo dann eine starke, lokale Nachfrage nach kleineren Holzquantitäten besteht, da erzieht sich der Waldeigenthümer durch diese Verkaufsmethode eine besondere Klasse von Zwischenhändlern, die theils auf seine, theils auf der Consumenten Kosten leben und somit den Waldertrag schmälern, ohne dem Wald etwas zu nützen.

Der Verkauf von stehenden Stämmen, welche entweder zum Voraus bezeichnet sind, oder, wenn nicht, wo jedenfalls der Forstbeamte allein die zu fällenden Stämme wählen darf und dem Käufer nur eine Einwirkung auf die Art der Aufbereitung zusteht, oder diese nach vorher bestimmten Normen stattzufinden hat: eine solche Verkaufsart ist mit einer pfleglichen Waldbehandlung wohl zu vereinbaren, und ist nothwendig da anzuwenden, wo eine ganz geringe Concurrenz bei seltenen Nutzholzsortimenten zu erwarten ist, oder zu einer Zeit, wo die Preise größeren Schwankungen unterworfen sind. Es läßt sich aber in diesem Fall das Verfahren nur unter ganz günstigen Verhältnissen im Großen ausführen, weil die gekauften Hölzer schnell aufbereitet und den Käufern übergeben werden müssen; denn wenn diese nicht mit Sicherheit vorausbestimmen können, wann sie das Holz zu ihrer Verfügung haben, so sind sie auch nicht im Stande, die höchsten Preise dafür zu bezahlen. Je längere Zeit zwischen dem Kauf und der Empfangnahme des Holzes verstreicht, um so mehr werden die Holzhändler mit ihren Preisofferten hinter dem augenblicklichen Marktpreis zurückbleiben, denn sie können gegenüber von ihrem Abnehmer entweder keine feste Lieferungszeit einhalten, oder müssen sie ihr Betriebskapital vermehren, was nur auf Kosten des Waldeigenthümers geschehen würde. Am schwierigsten ist es bei dieser Verkaufsmethode, die richtigen Bestimmungen über die Garantie für die Qualität der Waare zu treffen. Verspricht der Verkäufer nur gute Waare abzugeben, so können darüber bedeutende Differenzen entstehen und

die günstigsten Resultate in Beziehung auf die Preise durch Zurückweisung geringerer Qualitäten wieder illusorisch gemacht werden. Es ist daher dringend geboten, in dieser Beziehung bei solchen Verkäufen vorsichtig zu seyn. Läßt man den Käufer aber alles Risiko in Betreff der Qualität des stehenden Stammes und sogar noch die Gefahr der Beschädigung desselben bei der Fällung tragen, so ist es natürlich, daß dafür eine entsprechende Versicherungsprämie vom Kaufpreis abgezogen wird und zwar eine um so höhere, je mehr der Käufer zu riskiren hat; der Verkäufer wird also schwerlich dabei einen Vortheil erlangen, umsoweniger, wenn das Holz viele Mängel und Fehler hat und diese bei stehenden Stämmen nicht leicht zu erkennen sind, — ein Fall, welcher bei Eichen häufig vorkommt.

Das nicht zu Nutzholz taugliche Material der stehend verkauften Stämme wird in der Regel von den Käufern nicht besonders angeschlagen, weil sie es nicht so gut verwerthen können, wie der Waldeigenthümer; es ist daher besser, wenn dieser sich dasselbe vorbehält.

Ob die stehenden Stämme aufs Nachmeß nach der Fällung, oder sogleich definitiv nach annähernder Veranschlagung ihres Kubikgehalts verkauft werden, hängt von der Wahl beider Theile ab. Der Verkauf aufs Nachmeß nach der Fällung ist für den Waldeigenthümer die sicherste und empfehlenswertheste Methode. Dabei müssen aber die Sortimente nach Länge und Dicke, namentlich nach dem oberen Durchmesser zum Voraus bestimmt seyn. Auch ist die Aufbereitung der stehend verkauften Stämme auf Rechnung des Waldbesitzers und durch seine Arbeiter sehr zu empfehlen.

Der Verkauf des Holzes im aufbereiteten Zustand ist in Deutschland Regel; er läßt die pfleglichste Waldbehandlung zu, sichert den Käufer vor Uebervortheilung, sowie auch die möglichste Fernhaltung unnöthiger Zwischenhändler, welche sich des örtlichen Verkehrs zum Nachtheil von Producenten und Consumenten bemächtigen.

§. 277.

Von der Concurrenz und der Art der Bezahlung.

Bei allen Arten der Verwerthung kann eine beschränkte oder unbeschränkte Concurrenz der Käufer eintreten. In Beziehung auf die Bezahlung der Kaufpreise kann baare Bezahlung beim Empfang des Holzes verlangt, oder ein Theil, oder der ganze Kaufschilling erst später erhoben werden.

Die Beschränkung der Concurrenz auf zahlungsfähige Käufer

wird sich überall von selbst verstehen; wogegen die früher übliche Ausschließung der Ausländer oder Ausmärker, die Begünstigung der Grundholden, einzelner Zünfte ꝛc. nicht mehr mit den gegenwärtigen Verkehrsverhältnissen harmoniren.

Eine Beschränkung der Concurrenz läßt sich nur dann rechtfertigen:

1) wenn der Waldeigenthümer ein Interesse hat, die Etablirung neuer holzverzehrender Gewerbsanlagen zu befördern, oder

2) wenn es sich um Unterstützung ärmerer Anwohner zum Zweck der Verminderung von Holzfreveln handelt. In diesem Fall findet die Beschränkung der Concurrenz in der Regel nur bei geringeren Sortimenten statt.

3) Bei größeren Kalamitäten (Feuersbrünsten), wo es der Waldeigenthümer verschmäht, aus dem Unglück Vortheil zu ziehen und ebenso einem dritten als Zwischenhändler eine solche wucherische Handlung unmöglich machen will.

Was sodann die Art und Weise der Bezahlung betrifft, so läßt die Anborgung des Holzerlöses nur vorübergehend einen Gewinn erwarten, wenn die Käufer Zwischenhändler sind, denen es am nöthigen Betriebskapital fehlt. Es gibt aber Beispiele, wo diese Art der Stundung ein förmliches Leihhausgeschäft nach sich zog und die Käufer in kürzester Frist ruinirte, weil sie das erkaufte Holz sogleich wieder um geringere Preise losschlugen, um sich baares Geld zu verschaffen.

Die Beitreibung der angeborgten Kaufschillinge ist besonders schwierig, wenn viele Käufer kleinerer Quantitäten auftreten, deren ökonomische Verhältnisse nicht so genau bekannt seyn, oder sich rasch ändern können. — Müssen aber die Verkäufe vorgenommen werden zu einer Zeit, wo die meisten Käufer keine baaren Einnahmen zu erwarten haben, so ist eine Borgfrist ohne Nachtheil nicht wohl zu umgehen.

Zur Sicherung des Waldeigenthümers verlangt man Bürgschaft für die richtige Bezahlung, entweder durch Stellung eines unbetheiligten Dritten als Bürgen, oder durch Haftbarmachung des die Verwerthung des Holzes besorgenden Beamten. Ersteres erfordert viele Geschäfte, wenn die Bürgschaft ihren Zweck erfüllen soll; namentlich ist eine genaue Prüfung der Urkunden nöthig, eine Vergleichung, daß keine wechselseitige Verbürgungen stattfinden, daß nur zahlungsfähige Bürgen gestellt werden ꝛc. Trotz aller Vorsicht aber sind Verluste nie ganz zu vermeiden.

Die Haftbarmachung des Beamten für die richtige Bezahlung führt zu Inconvenienzen, wenn derselbe zu ängstlich oder zu nach-

sichtig ist und der richtige Mittelweg ist schwer zu treffen; jedenfalls setzt man sich dem Vorwurf aus, die Reichen vorzugsweise zu begünstigen, oder die Interessen des Verkäufers Preis zu geben.

Hat man es aber vorherrschend mit soliden Geschäftsleuten zu thun, namentlich mit Unternehmern, die zu ihrem Geschäftsbetrieb einen größeren Holzvorrath nothwendig haben, so kann man sich eher zu einer Anborgung verstehen, wenn sie solches als eine besondere Erleichterung ansehen. Es wird aber dabei natürlich der Waldeigenthümer auch zu überschlagen haben, ob die ihm entgehenden Zinsen durch gesteigerte Holzpreise wieder gedeckt werden; ist dieß nicht der Fall, so liegt keine große Aufforderung darin, dieses Verhältniß beizubehalten. Will man es aber verlassen, so ist ein allmähliger Uebergang nothwendig, oder es ist eine Zeit abzuwarten, wo die ökonomischen Verhältnisse der Käufer besonders günstig sind, ihnen somit die Vermehrung ihres Betriebskapitals nicht schwer fällt.

Die Baarzahlung wäre hienach in den meisten Fällen der für den Waldbesitzer vortheilhafteste Weg und auch die Käufer würden schließlich dabei gewinnen, weil sie dadurch an Ordnung und Pünktlichkeit gewöhnt, von gewagten Spekulationen abgehalten und zur Sparsamkeit veranlaßt werden.

Ob man sogleich beim Verkauf oder einige Tage später den Geldeinzug vornehme, ist mit Rücksicht auf die Käufer zu bestimmen. Größere Geldbeträge werden am bequemsten für sie erst nach einigen Tagen erlegt, weil nicht jeder Käufer vorher gewiß ist, daß und wie viel er kauft, bei kleineren Posten ist manchmal der unmittelbare Einzug im Wald zulässig. — Jedenfalls darf kein Material abgeführt werden, ehe die Zahlung oder die Bürgschaft vorschriftmäßig geleistet ist.

§. 278.

Von den Holzpreisen.

Den Verkäufen dienen zur Grundlage entweder

1) zum voraus festgesetzte Taxen, welche jährlich oder in längeren Zwischenräumen regulirt werden.

2) Preise der freien Uebereinkunft zwischen Käufer und Verkäufer mit Berücksichtigung der Marktpreise und der Transportkosten.

3) Preise, welche sich bei öffentlicher Steigerung bilden.

Der Verkauf nach Taxen ist noch jetzt in einzelnen Ländern die übliche Verkaufsweise in Staatswaldungen, sie hat aber viele Nachtheile für Käufer und Verkäufer, besonders dann, wenn kleinere

Quantitäten an viele Käufer abgegeben werden müssen. Bei großer Ausdehnung der Waldungen und bei der verschiedenen Zugänglichkeit einzelner Theile derselben hat ein bestimmtes Quantum Holz nicht überall den gleichen Werth, weil die Transportkosten oft in einem und demselben Schlage sehr verschieden sind, je nachdem das Material am Weg ohne Weiteres aufgeladen werden kann, oder erst mühsam beigeschafft werden muß. Ferner hat das Holz ein und desselben Schlages oft verschiedene Qualität und selbst das sorgfältigste Sortiren kann dieß nicht immer gleich machen.

Diese, eine Preisverschiedenheit bedingenden Verhältnisse können nun aber bei Regulirung der Taxen nur in ihrem Durchschnitt in Betracht kommen, es werden also einzelne Käufer verkürzt, andere kommen in Vortheil durch die Taxe, wenn nicht etwa jeder größere Quantitäten abnimmt und dabei eine Ausgleichung bewirkt wird. Wollte man die Käufer kleinerer Quantitäten vor Uebervortheilung sicher stellen, so müßte man dem mit der Verwerthung betrauten Beamten einen Spielraum lassen, innerhalb dessen er nach der Qualität und dem erleichterten oder erschwerten Transport dem einzelnen Käufer die Preise fixiren könnte. Es wären aber dadurch Willkürlichkeiten oder wenigstens Klagen über solche nicht ausgeschlossen; sämmtliche Käufer würden eine Ermäßigung der Taxe beanspruchen, und es würde dieses Bestreben in den meisten Fällen zum Nachtheil des Waldeigenthümers ausschlagen.

Die Regulirung der Taxen ist namentlich da sehr schwierig, wo sämmtliche Verkäufer sich derselben bedienen; nicht einmal die Marktpreise an größeren Consumtionsorten geben in diesem Fall die richtigen Anhaltspunkte. Die Verkäufer werden eine etwaige Steigerung der Nachfrage nicht sogleich erfahren, wogegen sie bei vermindertem Absatz alsbald zur Erniedrigung der Preise genöthigt werden. Außerdem sind die festen Taxen ein Hinderniß der besseren Waldbehandlung, namentlich lassen sich bei diesem System der Verwerthung die Vortheile von geordneten Waldweganlagen nicht so leicht erkennen, auch die pflegliche Behandlung der Schläge durch Herbeischaffung des Brennholzes an die Abfuhrwege wird dadurch weniger befördert. Auf der andern Seite werden die Käufer, wenn es ihnen längere Zeit gelingt, die Taxen unter dem wahren Preis zu halten, an einen mühelosen Erwerb auf Kosten des Waldes gewöhnt und haben deßhalb weniger Aufforderung zur Vervollkommnung ihres Betriebs, Einrichtung von holzersparenden Feuerungen &c. Besonders schwierig ist aber die Abgabe nach Taxen in dem Fall, wenn das Erzeugniß den Bedarf nicht deckt, weil es für den Waldeigenthümer große

Schwierigkeiten hat, dasselbe in richtigem Verhältniß unter die einzelnen Kaufslustigen auszutheilen, ohne den einen oder andern zu verkürzen, oder den Schein von Begünstigung zu vermeiden.

Bloß wenn geringeres Holz für die ärmere, sonst dem Holzfrevel obliegende Klasse auszutheilen ist, oder wenn in Folge allgemeiner Calamitäten größere Anforderungen an den Waldbesitzer gemacht werden, läßt sich eine Abgabe nach Taxen rechtfertigen.

Es können übrigens Lieferungsverträge mit größeren Industrieunternehmungen oder Handelscompagnien auf eine längere oder kürzere Zeitdauer unter Zugrundlegung fester Preise abgeschlossen werden, ohne daß die oben geschilderten Nachtheile damit verbunden sind, wenn nämlich die Gründung eines holzverzehrenden Gewerbes, oder die Beiziehung von Handelskapitalien nur dadurch möglich wird, daß von Seiten des Waldeigenthümers der nöthige Holzbedarf auf eine bestimmte Zeit zugesichert wird, damit sie dem Geschäfte die erforderliche Ausdehnung geben und die nöthigen Vorauslagen, Einrichtungen für Transport und dergleichen machen können. Es ist übrigens dabei mit Vorsicht zu verfahren, damit der Waldeigenthümer nicht beschränkt ist, wenn später die anfänglichen Preise zu nieder wären. Ueberhaupt ist es rathsam, nie alles disponible Holz durch solche feste Lieferungscontracte zu vergeben, sondern immer noch einen Theil zur freien Verfügung zu behalten, um weitere Concurrenz beiziehen zu können, wenn es nöthig wäre.

Der Verkauf im Wege der Subhastation mit öffentlicher Steigerung bietet in den meisten Fällen für den Waldeigenthümer die größten Vortheile; es wird dabei in der Regel für jedes einzelne Quantum der richtige, den augenblicklichen Verkehrsverhältnissen entsprechende Preis erzielt, die Qualität des Holzes und die größere oder geringere Leichtigkeit seiner Beischaffung findet stets die richtige Würdigung durch die Käufer; die Wünsche derselben drücken sich auf diese Weise am deutlichsten aus und der Waldeigenthümer kann sich danach leicht die Rechnung machen, ob es für ihn vortheilhafter sey, darauf einzugehen oder es beim Alten zu lassen. Für die Käufer selbst hat diese Methode ihre Vorzüge, indem sie ihnen verstattet, das Holz in seinem richtigen Werth zu bezahlen und indem sie bei geringem Angebot an Material durch die Oeffentlichkeit eine Garantie bietet, daß kein Kaufslustiger verkürzt oder zurückgedrängt wird. Es können dabei allerdings leidenschaftliche Steigerungen veranlaßt werden, wenn die gewöhnliche bei uns übliche Weise eingehalten wird. Läßt man aber nach französischem Muster von Seiten des Verkäufers zuerst einen höheren

Preis fordern, als der muthmaßliche Erlös betragen wird, und allmählig stufenweise absteigen, bis ein Kaufsliebhaber sich bereit erklärt, zum ausgerufenen Preise zu kaufen, so ist jenem Nachtheil vorgebeugt.

Bei den Verkäufen auf den Grund freier Uebereinkunft werden die Preise nach dem augenblicklichen Stand des Marktes geregelt. Diese Art der Verwerthung ist bei Brennholz nur dann zulässig, wenn der Waldeigenthümer solches in größeren Quantitäten, in aufbereitetem, trockenem Zustand vorräthig hält, um es in der für die augenblickliche Verwendung nothwendigen Beschaffenheit abgeben zu können. Unter Zugrundlegung dieser Methode ist auch beim Bauholz und einem Theil des sonstigen Nutzholzes, das im grünen Zustand besser verarbeitet und in der Nähe abgesetzt werden kann, der Verkauf auf dem Stock zulässig. Es ist nothwendig, daß da, wo nach solchen Grundsätzen verkauft wird, der Verkäufer sich leicht eine Uebersicht über den Stand der Marktpreise verschaffen könne, daß er in Beziehung auf den Abschluß der Verkäufe möglichst freie Hand behalte und volles Zutrauen genieße; es ist ferner erforderlich, daß durch die Lage der Waldungen eine stetige Nachfrage gesichert sey, und daß die bestehenden Geschäftsverbindungen durch prompte Erfüllung der Kaufverträge aufrecht erhalten werden. Danach wird diese Verkaufsart nur für kleineren und mittleren Waldbesitz sich eignen und mehr für solchen, wo der Eigenthümer selbst handelnd in die Verwaltung eingreifen kann.

§. 279.

Von Beförderung der Kaufslust und Begünstigung des Absatzes.

Außer der Verkaufsart und der Erhebungsweise des Kaufschillings sind noch manche Umstände bei der Verwerthung des Holzes zu beachten und es hat der Waldeigenthümer oder sein Bevollmächtigter vielfach Gelegenheit, durch passende Anordnungen und geschickte Benützung der äußern Verhältnisse den Geldertrag der Waldungen zu steigern. Hieher sind namentlich zu zählen: die Wahl einer dem Käufer passenden Verkaufszeit, das Ausbieten der richtigen Quantitäten, genaue Berücksichtigung der Wünsche der Abnehmer in Beziehung auf die Dimensionen, Sortirung, Zeit der Fällung 2c. Außerdem sind noch zu nennen die Erbauung von Transportanstalten, namentlich von Waldwegen und deren gute Unterhaltung.

In Beziehung auf die Zeit der Verkäufe ist zuerst vorauszuschicken, daß dieselben nicht gerade mit der Zeit der Aufbereitung zusammenfallen muß, doch kann sie natürlich nicht weiter

davon entfernt seyn, als überhaupt ein Liegenlassen des Holzes im Walde möglich ist, ohne dessen Verderben befürchten zu müssen. — Der Verkauf muß an einem Tage gehalten werden, wo die Käufer von ihren Geschäften gut abkommen können, also bei ländlicher Bevölkerung nicht zur Zeit der Ernte, bei städtischer nicht an Markttagen. Ferner, wenn Baarzahlung verlangt wird, zu einer Zeit, wo die meisten Kaufslustigen in Folge von Verkäufen ihrer Produkte mit Geld versehen sind. Unmittelbar nach dem Holzverkauf soll die nöthige Menge von Gespann verfügbar seyn, ohne daß der Transport durch Regenwetter und schlechte Wege voraussichtlich eine nachtheilige Hemmung erfahren dürfte. Die Zeit des Verbrauchs darf nicht zu nahe seyn, damit der Käufer die weiteren Zubereitungen und Umformungen des Holzes noch gelegentlich vornehmen kann, wenn er selbst der Consument ist. Ist er aber ein Zwischenhändler, so wird er besonders darauf sehen, daß ihm das Material nicht zur todten Jahreszeit nutzlos daliege, sondern daß er es vorher noch in Geld umzusetzen vermag. Endlich ist die Concurrenz anderer Waldbesitzer noch zu beachten, daß nicht gleichzeitig zu viel Holz ausgeboten werde; eine Ausnahme von dieser Regel ist nur da zulässig, wo entferntwohnende und mit disponibeln Mitteln gehörig versehene Käufer jene Rücksicht nicht erwarten, vielmehr ihre Zeit und Reisekosten zu ersparen suchen.

Da die verschiedenen Holzsortimente, wie sie für den örtlichen Bedarf, oder für den Handel verlangt werden, nach langjähriger Gewohnheit der Käufer genau bestimmt sind und nur selten Neuerungen in dieser Beziehung eingeführt werden, die sich übrigens auch dem minder Aufmerksamen fast von selbst aufdrängen, so können bei dieser Verkaufsart von Seiten des Waldbesitzers leicht alle Wünsche der Consumenten rechtzeitig beachtet werden. Namentlich ist dieß da möglich, wo in größter Ausdehnung nur Brennholz erzeugt wird. Beim Absatz von Nutzholz in entlegenere Gegenden ist schon eine größere Aufmerksamkeit nöthig.

Die Größe der Verkaufsloose, welche ebenfalls sehr auf die Preise einwirkt, muß sich richten nach der Nachfrage. In einzelnen Fällen kann es gerechtfertigt seyn, den Anfall eines Schlages ohne weitere Spaltung in Unterabtheilungen als Ganzes auszubieten und zu verkaufen. Dieß ist besonders da geboten, wo eine geringe Concurrenz unter wenigen Käufern herrscht, die sämmtlich bedeutende Quantitäten bedürfen und wo etwa der Transport, oder die Verkohlung ꝛc. größere Zurüstungen und Geldausgaben nöthig machen, die sich nur bei einer bedeutenderen Masse bezahlen. Hier wäre es gegen das Interesse des Verkäufers, eine Zersplitterung

des Ausgebots vorzunehmen, weil jeder Käufer die aufzuwendenden Unkosten vorher überschlägt und danach den Waldpreis des Holzes sich berechnet. Ein Theil jener Auslagen bleibt aber unveränderlich, mag man sie für viel oder wenig Holz zu machen haben, drückt also den Preis von geringeren Quantitäten viel mehr herab, als von größeren. In der Regel kann man aber dieses Ausbieten ganzer Schläge nur da mit Vortheil bewirken, wo bloß ein Sortiment, oder bloß wenige zum gleichen Zweck taugliche Sortimente anfallen, z. B. bloß Brennhölzer. Dagegen wird das Nutzholz fast überall eine Absonderung verlangen.

Wo man zum Zweck des Verkaufs das Erzeugniß eines Schlags in kleinere Parthien zerschlagen muß, wo nämlich obige Ausnahmen nicht bestehen, da ist die Bildung der Verkaufsloose von besonderer Wichtigkeit. Zu große Loose drücken den Preis herab, wenn man Käufern gegenübersteht, die einzeln nicht so viel bedürfen, als in einem Loos enthalten ist, oder deren Mehrzahl nicht so viele Mittel zu Gebot stehen, um größere Parthien ersteigern zu können. Auch bei einer augenblicklichen Theurung der Preise wagen sich nicht so viele Käufer an größere Quantitäten.

Die Gewohnheiten der Käufer und die Concurrenz der Verkäufer sind ebenfalls zu berücksichtigen; rechnen jene nicht so genau mit ihrer Zeit, und stehen mehrere Verkäufe in Aussicht, so kaufen sie lieber in kleineren Quantitäten. Das Minimum der Verkaufsloose richtet sich vorzüglich nach der Art und Weise des Transports. Wo zweispänniges Fuhrwerk üblich ist, sollte kein Loos weit unter das Maß der Ladung für ein Zweigespann fallen; wo aber der Transport auf Handschlitten, oder sogar auf Tragkörben üblich ist, da kann man die Loose so klein machen, als es sonst die Rücksichten auf Vereinfachung der Aufbereitung und der Steigerungsprotokolle, sowie auf die passende Zeitdauer der Verkäufe zulassen. Je kleiner die Verkaufsloose werden, um so mehr ist auf scharfe Trennung der einzelnen Sortimente zu dringen und namentlich sind keine Sortimente zusammen zu werfen, von denen jedes einzeln seinen besondern Abnehmer findet. — Wenn die Verkaufsverhandlung zu lange dauert, so verlaufen sich gegen das Ende der Versteigerung die Kaufslustigen wenigstens theilweise, was dann leicht die Preise herabdrückt.

Die Fällungszeit ist beim Nutzholz von großer Wichtigkeit; denn wenn eine dem Käufer nicht geeignet scheinende Jahreszeit dazu gewählt wird, so hat dieß der Waldeigenthümer stets an dem geringeren Erlös des Holzes zu empfinden. Ebenso steht ein Verlust in Aussicht, wenn das Material zu lange im Wald bleibt und

dadurch seine Qualität verschlechtert wird, sey es nun, daß die Verzögerung durch unpassende Zeiteintheilung, oder durch temporär unzugängliche Wege veranlaßt wird. Oft wünschen einzelne Liebhaber alsbaldige Fällung und Empfangnahme des Holzes; je schneller man ihnen dann entgegen kommt, um so bessere Preise werden sie bezahlen.

Der Abfuhrtermin ist auch von Einfluß auf die Holzpreise; wird derselbe zu kurz gegeben, so müssen die Käufer mehr Fuhrlohn zahlen oder setzen sie sich Strafen aus, bleiben also in ihren Offerten für das Holz zurück.

§. 280.

Von den Waldwegen.

Um den Holzabsatz noch weiter zu befördern und sich bessere Preise zu sichern, hat der Waldeigenthümer den Transport des Holzes in den Waldungen und theilweise auch außerhalb derselben möglichst zu erleichtern; denn jemehr die Käufer an den Transportkosten ersparen, um so höhere Preise können sie für das Holz im Wald bezahlen. Durch Verbesserung der Wege im Innern der Waldungen kann eben deßhalb auch die Erweiterung des Absatzgebiets ihrer Produkte bewirkt werden und ein solches Unternehmen ist im Stande, den Werth und die Ertragsfähigkeit der Waldungen bleibend zu erhöhen.

Es tritt der Fall sehr oft ein, daß ein Weg schon bei der ersten Benützung durch höhere Holzpreise mehr einbringt, als die Anlagekosten betragen. Außerdem hat ein geregeltes Wegnetz unendlich viele Vortheile für die bessere Ordnung im Wald selbst, namentlich für die erleichterte Beaufsichtigung und größere Sicherheit der Waldungen besonders auch gegen Feuersgefahr, theilweise auch gegen Sturm. Vielfach wird dadurch die Eintheilung der Waldungen vereinfacht, die zweckmäßigste Aneinanderreihung der Schläge erleichtert und die Concentrirung der Hiebe und Kulturen ermöglicht. So lange z. B. früher eigentlich gar keine Wege in den Waldungen bestanden, so hatte jede benachbarte, noch so kleine Ortschaft gewissermaßen ihren eigenen Wirthschaftscomplex, wovon sich theilweise die unregelmäßige Vertheilung der Altersklassen herschreibt, welche wir so häufig in unsern Waldungen finden; durch Ordnung und Verbesserung der Wege läßt sich dieser Uebelstand auch bei ausgedehnten Waldcomplexen leicht beseitigen. — Weitere Rücksichten, welche für geregelte Waldweganlagen sprechen, sind die Verschönerung der Waldungen und der Gegend, sowie die Verminderung der Thierquälerei.

Der Einwurf, daß ein regelmäßiges Wegnetz viel Bodenfläche ertraglos mache, ist nicht gerechtfertigt, da in denjenigen Waldungen, wo keine regelmäßig angelegten Wege bestehen, das Bedürfniß der Käufer sich ebenfalls Wege zu verschaffen weiß und diese dann eine unregelmäßige, vom Zufall und der Willkür des Einzelnen abhängige Richtung bekommen, während ihre Anzahl ebenso beliebig vermehrt wird und die parallel neben einander laufenden Bahnen viel mehr Raum einnehmen, viel mehr Beschädigungen des umgebenden Bestandes zulassen und die Versumpfungen befördern, was bei geordneten Wegen zum Theil ganz wegfällt. Uebrigens ist nicht aller den Wegen gewidmete Boden unproduktiv, bloß bei Steinstraßen ist die beschlagene Fläche ertraglos, so weit es sich vom Boden handelt. Die günstige Einwirkung, die in freierem Stande der Luftraum auf den Zuwachs ausübt, ist hingegen dort immer noch wirksam.

Wo aber die Wurzeln der seitwärtsstehenden Stämme den Weg vollständig durchziehen können, was nur durch tiefere Seitengräben ganz gehindert wird, da wird der Zuwachsverlust noch geringer; bei Nebenwegen und Schlittwegen mit einer Breite von 6 bis 12 Fußen ist ein solcher Verlust kaum merklich. Uebrigens kann durch Anpflanzung von Alleen nutzbarer Bäume mit werthvollem Holze oder Früchten ein etwaiger Ausfall an Masse leicht gedeckt werden, wie öfters auch die Grasnutzung auf planirten Wegen in den Jahren, wo sie nicht stark befahren werden, einen vollen Ersatz für die entgehende Holznutzung gewährt.

Die Rücksichten, welche bei Anlage des Wegnetzes zu nehmen sind, werden bedingt durch das Terrain, worüber bereits in der Forstbenutzung das Nähere gesagt ist, durch die Art der Ausnutzung des Holzmaterials, ob mehr Brennholz oder mehr Nutzholz gewonnen wird, durch die Art der Verjüngung, oft auch durch Nebennutzungen, wie z. B. durch die Weide, Steinbrüche 2c., durch die Zeit des Transports, die klimatischen Verhältnisse; es fragt sich namentlich, ob das Holz bei tiefem Schnee, oder auf der Sommerbahn abgeführt zu werden pflegt.

Wo lange und schwere Nutzhölzer transportirt werden, da müssen die Hauptwege einen Steinkörper bekommen, weil man in der Regel das ganze Jahr hindurch abführen will, um das Holz immer rechtzeitig auf den Markt bringen zu können, wodurch natürlich der Waldbesitzer wiederum höhere Holzpreise sich sichert. Bei überwiegender Brennholzerzeugung ist dieß weniger nöthig, um so weniger, wenn der Transport vorherrschend im Winter bei Schnee bewirkt wird; oder wenn man die Abfuhr verschieben kann, bis

der Weg ausgetrocknet ist. Kahlschläge mit nachfolgender künstlicher Verjüngung erfordern weniger Nebenwege, als die Verjüngung durch Dunkel=, Licht= und Abtriebsschläge. Ebenso sind weniger Nebenwege nöthig, wenn vorherrschend ganze Stämme abgesetzt werden, weil diese nicht wie das Brennholz an die Wege getragen werden können, um den Nachwuchs zu schonen.

§. 281.

Holzriesen.

Eine andere Art des Transports ist die mittelst der Riesen, welche aber fast nur beim Brennholz in Uebung ist; sie scheint sehr wohlfeil zu seyn, und in den österreichischen Alpen wird diese Methode in großer Ausdehnung angewendet, sie hat aber sehr Vieles gegen sich. Die Riesen consumiren eine große Menge Holzes, das meist verfault; es lassen sich außerdem auf denselben die geringeren Sortimente wie Reis, Stockholz, knorriges Astholz ꝛc. nicht fortschaffen, diese bleiben vielmehr unbenützt im Walde, da keine andere Möglichkeit des Fortschaffens existirt. Diese Verluste werden von competenter Seite [1] bis zu 72 Prozent des gesammten Holzertrags der betreffenden Waldungen veranschlagt. — Außerdem sind die Riesen nur von vorübergehendem Bestand, sie müssen für jede Holzernte wieder neu erbaut werden, während z. B. bei den Wegen ein großer Theil der Anlagekosten für etwas Bleibendes verwendet wird, was allen späteren Holzernten zu gut kommt. Die kürzere Dauer einer Riese (in den bayerischen Salinenforsten dauert eine solche in günstiger schattiger Lage, wenn die Bäume auf dem Boden aufliegen, höchstens sieben Jahre) zwingt häufig den Wirthschafter zu Beschleunigung des Abtriebs, wodurch die Verjüngung Noth leidet; vielfach ist deßhalb die für jene Verhältnisse ganz untaugliche Verjüngungsart mittelst großer Kahlschläge eingeführt worden. Mit der fortschreitenden Vervollkommnung der Wirthschaft hat man diese Transportmethode daher meistens verlassen. Doch gibt es namentlich in den Alpen enge Seitenthäler mit steilen Wänden, wo bei niederen Holzpreisen die Wegbauten noch nicht empfohlen werden können. Bei den Drahtriesen kommen die hier aufgeführten Nachtheile nicht vor.

§. 282.

Von der Brennholzflößerei.

Das Verflößen des Holzes wird seltener durch den Waldeigenthümer betrieben, meistens ist es Sache der Holzempfänger, aber

[1] Wessely, Die Alpenländer und ihre Forste. Wien 1853.

es ist in vielen Fällen ein sehr wichtiges Hülfsmittel für jene und muß daher hier ebenfalls in Betracht gezogen werden.

Was zunächst die Brennholzflößerei betrifft, so ist diese auf größere Entfernungen von mehr als 10—15 Meilen nicht wohl ausführbar, weil sonst der Abgang an Sinkholz und Brennkraft zu groß wird; bloß bei Flüssen mit vielem Wasser und starkem Gefäll läßt sich Brennholz auf 20—30 Meilen weit flößen; auf zu kleine Entfernungen von weniger als 2—3 Meilen ist sie aber ebenso wenig rentabel, weil die Kosten des Einwerfens und Ausziehens die gleichen sind, ob man auf kurzen oder langen Strecken flößt und weil der sonstige Aufwand für Ueberwachung und Leitung des zu verflößenden Holzes, Sicherung der Wasserwerke und Ufer verhältnißmäßig nur unbedeutend ist. Wo freilich Mangel an guten Wegen, oder an nöthigem Gespann eintritt, da ist das Verflößen, wenn Gelegenheit dazu vorhanden ist, geboten. — Außer den bereits genannten zwei Ausgabeposten ist noch als weiterer Aufwand zu berechnen: die Herstellung und Unterhaltung der Floßanstalten, die Beischaffung des Holzes ans Wasser, der Verlust an Sinkholz und sonstiger Abgang durch Abstoßen der Rinde während des Transports zu Wasser und zu Land, die Zinsen aus dem Kapital, das für die erste Floßbarmachung des Wassers, für Schwellungen, Holzaufstellplätze, Holzgärten, Fangrechen ɔc. aufzuwenden war; die Zinsen aus dem Betriebskapital, das in den 2—3jährigen Holzvorräthen enthalten ist; ferner allgemeine Verwaltungskosten, Besoldungen, Entschädigungen an Wasserwerks- und Uferbesitzer ɔc.; endlich aber der Verlust an Brennkraft, den das auf solche Weise transportirte Holz erleidet und der im Großen, selbst bei der sorgsamsten Behandlung nicht zu umgehen ist, weil das nothwendige, längere, 2—3jährige Stehen im Freien, das Verbleiben im Wasser und die nachherige unvollkommene Austrocknung die Brennkraft vermindern muß. Es wird dieser Verlust von den Consumenten auf 15—25 Procent des ursprünglichen Werths veranschlagt. Dem stehen nun zwar theoretische Versuche entgegen, durch welche der Verlust in Abrede gezogen wird, es gilt dieß aber nur für besonders sorgfältig behandeltes Holz; im Großen hat sich diese Ansicht noch nicht bewährt und es ist auch noch kein Mittel gefunden, um durch eine bessere Behandlung die volle Brennkraft ungeschwächt zu erhalten. Der Aufwand für das Flößen von Brennholz ist daher nicht so unbedeutend und da wo es aus Mangel an besseren Communikationsmitteln ausschließlich betrieben werden muß, fällt ihm noch zur Last, daß die geringeren Sortimente diese Art des Transports nicht aushalten und darum in der Regel im Wald

verfaulen, oder nur zu unverhältnißmäßig geringen Preisen abzusetzen sind.

Wenn der Waldeigenthümer die Brennholzflößerei selbst betreibt, so müssen damit Holzgärten in Verbindung gesetzt werden, in welchen das Holz, nachdem es ausgezogen ist, abtrocknet und dann nach und nach verkauft wird; es ist darin wenigstens 1½jähriger Vorrath zu halten, um stets lufttrockenes Holz abgeben zu können.

Wird gleichzeitig in demselben Fluß Holz von verschiedenen Waldeigenthümern geflößt, so kann man es dadurch leicht kenntlich machen, daß man ihm verschiedene Längen gibt.

§. 283.

Von der Langholzflößerei.

Die Langholzflößerei, welche ein werthvolleres Material zum Transport übernimmt und dasselbe auf größere Entfernungen verbringen kann, ist viel vortheilhafter als die Flößerei des Brennholzes; sie gewährt dem Waldbesitzer großen Nutzen, auch wenn er sie nicht selbst ausübt. Das Nutzholz gewinnt zu manchen Zwecken an Brauchbarkeit durch das Verflößen. Weil sehr große Quantitäten durch wenige Arbeiter auf weite Entfernungen transportirt werden können, so sind die Transportkosten gegenüber der Landfracht ganz gering, und es wird dadurch der Holzüberfluß aus den waldreichen Quellgebieten der Flüsse den holzarmen Niederungen auf die einfachste Art zugeführt; die Consumenten erhalten größere Stämme, die sie nach ihrem Bedarf eintheilen und verarbeiten können. Uebrigens sind in Deutschland die Flußzölle der Langholzflößerei nicht gar günstig. Bei dieser Art des Transports kann dann auch nicht immer mit Sicherheit auf die Einhaltung einer bestimmten Lieferungszeit gerechnet werden, da ein zu hoher oder zu niederer Wasserstand das Verflößen hindern.

Das Verflößen des Langholzes veranlaßt außerdem einen besonders bei starken Stämmen nicht unbedeutenden Verlust an Holzmasse durch das Zurichten der Stämme, durch die Reibung auf den Felsen des Bachbetts, durch die nothwendigen Löcher um die Stämme mit einander verbinden zu können; selbst die Arbeit des Einbindens und die Zurüstung des Holzes zum Flößen ist ein unnöthiger Aufwand gegenüber von dem Transport verarbeiteter Waare. Je mehr sich der Handel und die Communikationsmittel vervollkommnen, um so größere Aufforderung liegt darin, allmählig das Flößen des Langholzes möglichst zu beschränken und dem Holz am Erzeugungsort diejenige Form zu geben, in welcher es der Consument zu erhalten wünscht.

Dann wird es auch noch mehr als jetzt im Interesse der Waldbesitzer liegen, die Verarbeitung der Nutzhölzer in der Nähe der Waldungen möglichst zu begünstigen, denn dadurch kann das gegebene Material am vortheilhaftesten benützt werden und der erzielte Gewinn kommt dann dem Käufer und Verkäufer gleichmäßig zu gut. Daß der Waldeigenthümer selbst Schneidemühlen errichte und betreibe, wird in der Regel nicht nothwendig seyn, denn wo er nicht selbstthätig den Handel mit den fabricirten Waaren treibt, da wird ein anderer Unternehmer auf eigene Rechnung stets bessere Geschäfte machen, und es wird für den Waldbesitzer vortheilhafter seyn, die Anlage solcher Etablissements durch zeitweilig zugestandene Vortheile möglichst zu begünstigen und zu erleichtern; doch sind dabei die nöthigen Vorsichtsmaßregeln nicht außer Acht zu lassen, damit die gemachten Concessionen nicht in Servituten ausarten.

§. 284.

Von der Verkohlung und einigen weiteren Maßregeln zu Begünstigung des Brennholzabsatzes.

Die Verkohlung des Brennmaterials ist da nothwendig, wo es für Hüttenwerke verwendet wird, oder wo schlechte Wege den Transport in anderer Form unthunlich machen. (Trockenes Buchenholz vermindert sich durch Verkohlung von 100 auf 30 Cubikfuß und von 100 auf 21 Pfund; Kiefernholz von 100 auf 34 Cubikfuß und von 100 Pfund auf 16 Pfund.) Es lassen sich dadurch oft noch geringere Sortimente nutzbar verwenden. In der Regel beschäftigt sich der Waldeigenthümer damit nicht. — Wo die Köhlerei nicht durch den Hüttenproceß geboten ist, da wird man ohne Zweifel besser thun, durch Vervollkommnung der Transportanstalten das Verkohlen überflüssig zu machen; denn die Verkohlung ist immer mit einem Verlust von Brennkraft verbunden; das lufttrockene Holz enthält etwa 40 Procent Kohle, man gewinnt aber bei der besten Köhlerei selten mehr als 20 Procent dem Gewicht nach, weil ein Theil des Holzes im Meiler verbrennt und ein anderer Theil in den Theer und das entweichende Kohlenwasserstoffgas übergeht. Nach Rumfords Versuchen geben 100 Pfd. Holz so viel Wärme, als die aus 300 Pfd. Holz von gleicher Qualität erzeugte Kohle.

So lange aber diese Art der Umwandlung des Holzes besteht, hat der Waldbesitzer durch Einräumung von Meilerstellen, Holzaufstellplätzen, durch die Abgabe von Deckreis ꝛc., sowie durch Unterhaltung der Wege den möglichsten Vorschub zu leisten, wodurch er nicht bloß den Vortheil der Abnehmer, sondern auch seinen eigenen fördern wird.

In anderer Weise kann die Verwerthung des Brennholzes gehoben werden durch Beiziehung von holzverzehrenden Gewerben, Begünstigung derselben bei der ersten Anlage.

Auch das Anrücken des Holzes an die Wege, oder noch besser das Anrücken an Landstraßen, Eisenbahnstationen, an schiffbare Flüsse 2c. ist geeignet den Absatz in fernere Gegenden zu erleichtern, wenn jene Arbeit auf Kosten des Waldeigenthümers ausgeführt wird, weil entfernter Wohnende ohne zu großen Zeitverlust sich nicht leicht derselben unterziehen können und deßhalb von der Concurrenz ausgeschlossen sind, wenn das Anrücken den Käufern überlassen bleibt. Auf diese Weise können unnöthige Zwischenhändler leicht beseitigt werden.

Wenn die Heizung mit Gas die gewöhnliche Holzfeuerung verdrängt haben wird, so mag es sich fragen, ob die vom Verfasser zuerst in Vorschlag gebrachte Idee, das Holz am Ort seiner Erzeugung zur Gasbereitung zu benützen und das Gas in Röhren auf größere Entfernungen fortzuleiten, praktische Bedeutung gewinnen kann oder nicht.[1]

Achtes Kapitel.

Von den menschlichen Betriebskräften.

§. 285.

Der Wirthschaftsführer ist offenbar das wichtigste Organ einer Forstverwaltung, und die Gewinnung eines tüchtigen, gewissenhaften Mannes für diesen Posten ist nicht immer eine leichte Aufgabe. Es gehört dazu neben vollkommener körperlicher Gesundheit, Beweglichkeit und Abhärtung gegen äußere Einflüsse, eine gründliche wissenschaftliche und praktische Bildung, vor Allem diejenige Umsicht und Thatkraft, die überall im rechten Augenblick die Initiative zu ergreifen versteht, die mit den gegebenen Mitteln haushälterisch umgeht und dem Walde 2c. den höchsten Ertrag abzugewinnen weiß, ohne die Nachhaltigkeit der Nutzung zu gefährden. — Hinsichtlich der nothwendigen Berufstreue mag folgende Aeußerung des früheren, nachmals in anderer Richtung thätigen und berühmt gewordenen Heidelberger Professors der Forstwissenschaft der besondern Beherzigung empfohlen werden: „Der Forstwirth muß in seinem Amte, wo es sehr auf geprüfte Treue auch in den geheimsten und kleinsten Handlungen ankommt, das zarteste Gefühl von Recht und Pflicht haben, besonders da ihm so Vieles

[1] Vergl. Augsb. Allgem. Zeitung von 1853. Nr. 288.

anvertraut wird, wovon allein der Allwissende Rechenschaft fordern und seine Handlungen beurtheilen kann. Die genaueste Vollstreckung aller seiner Pflichten ist ein wichtigster Theil des Forstwirths Gottesdienstes.“ (Joh. Heinrich Jung-Stilling.)

Die Frage über den zweckmäßigsten Bildungsgang, über die Einrichtung der erforderlichen Institute und Akademien gehört nicht hieher, da sie vorherrschend durch die Staatsgewalt direkt ihre Lösung findet.

Dagegen liegt es in der Hand des Waldbesitzers, dem Wirthschafter die richtige Stellung zu geben. Vor allem ist dazu erforderlich, daß man demselben mit Vertrauen entgegen komme, ihm innerhalb eines entsprechenden Wirkungskreises die nöthige freie Bewegung selbstständig gestatte, daß man ihn ins Klare setze über den Zweck der Wirthschaft und die leitenden Principien, und daß man hierin so wenig als möglich Aenderungen eintreten lasse, ohne ihn ins Interesse zu ziehen. Ferner gehört hiezu eine nach Außen vollkommen unabhängige Stellung, Sicherung einer sorgenfreien Existenz, Unabhängigkeit in Beziehung auf die allgemeinen Lebensbedürfnisse, Wohnung 2c. Tantiemen als Gehaltstheile sind beim Forstwesen nicht zu empfehlen.

Der Wirthschaftsführer soll alle Geschäfte, welche den fortlaufenden Betrieb betreffen, selbstständig vornehmen dürfen und nur an die Einhaltung der Wirthschafts- und Kulturplane gebunden seyn, was natürlich eine vorausgehende oder gleichzeitige Berathung mit dem inspicirenden Beamten nicht ausschließt, da die Ausführung der betreffenden wirthschaftlichen Maßregeln dabei nur um so allseitiger erwogen werden kann. Die Annahme und Entlassung der Arbeiter, die Lohnsbestimmung für dieselben muß ebenfalls fast ausschließlich in seine Hand gelegt werden. Die Verwerthung der Produkte wird in der Regel durch den Wirthschafter am zweckmäßigsten besorgt, wogegen die Erhebung der Geldeinkünfte in andere Hände gegeben werden muß.

Ob und wie weit der Wirthschafter mit dem Forstschutz gegen Waldfrevler belastet werden darf, hängt von der Art und Weise seiner sonstigen Beschäftigung und von der Ausdehnung seines Wirthschaftsbezirks ab, eine strenge Führung der Aufsicht über das Schutzpersonal ist jedenfalls von ihm zu verlangen. Der Schutz gegen schädliche Thiere und Naturereignisse liegt dagegen mehr in seiner Obliegenheit. — Die Einschätzung und Wirthschaftseinrichtung sollte nie ohne vorherrschende Mitwirkung des Wirthschafters vorgenommen werden.

Wie groß hienach ein Wirthschaftsbezirk gemacht werden

soll, dieß hängt von dem Terrain, der Holzart, Betriebsart, von der Art der Wirthschaft, von der Arrondirung oder Zersplitterung des Besitzes, von der Art der Holzverwendung und Verwerthung ab. Zwischen 5 und 10,000 Morgen wird in der Regel die richtige Größe liegen.

Die Forstkassenämter werden in der Regel als Nebenämter an zuverlässige Beamte übertragen, welche eine entsprechende Caution zu leisten haben. Von den verwaltenden Forstbeamten wird eine solche nur ausnahmsweise verlangt.

Von höheren technischen Beamten wird der Privatwaldbesitzer in der Regel nur eine Kategorie bedürfen, welche dann mehr die wirthschaftliche und technische Controle zu führen haben, die leitenden Grundsätze der Wirthschaft unter Mitwirkung der Wirthschaftsführer aufstellen und deren Ausführung überwachen müssen, ohne jedoch zu sehr ins Einzelne einzugehen. Für 8—12 Verwaltungsbezirke wird ein solcher Beamter ausreichen, wenn die Wirthschaftsführer den oben aufgestellten Anforderungen entsprechen. — Wo ein geringes Areal die Anstellung eines eigenen Beamten nicht möglich machen würde, da ist wenigstens von Zeit zu Zeit ein tüchtiger Forstmann zur Revision und Prüfung der Wirthschaftsführung zu berufen.

Das Schutzpersonal bedarf in der Regel keiner speciellen technischen Vorbildung. Wenn man aber neben den forstlichen Zwecken noch die Jagd im Auge behält, so wird man in den meisten Fällen eine solche verlangen und dabei mehr auf die Befähigung zu diesem Beruf sehen, was für den Wald nicht immer ein Gewinn ist.

Die Schutzdiener wählt man am besten aus der Zahl der Holzhauer, ansässige Leute mit einigem Vermögen, entsprechender Intelligenz und Vorliebe für den Wald. Ihre Anstellung ist in der Regel auf Wohlverhalten mit viertel- oder halbjähriger Kündigungsfrist. Je mehr Zeit sie dem Dienst widmen müssen, um so besser müssen sie bezahlt seyn; haben sie keine Zeit zu Nebenbeschäftigungen, so muß ihnen ihr Diensteinkommen die nöthigen Subsistenzmittel gewähren. Anbringgebühren, Pfandgelder und dergleichen sind ihnen nicht zuzusichern, da diese Art der Belohnung nicht geeignet ist, die Frevel zu verringern. Dagegen kann man den tüchtigeren unter ihnen Aufmunterungsprämien geben. Uniformirung auf Kosten des Waldeigenthümers ist zweckmäßig. In Beziehung auf ihre Behandlung ist anzuführen, daß man ihnen eine gute, kurz aber klar abgefaßte Dienstinstruktion schriftlich behändigt, daß man sie strenge zu eifriger Pflichterfüllung anhält, darin gehörig

controlirt und durch geeignete Belehrung unterstützt. Werden für geringere Vergehen und Nachlässigkeiten im Dienstvertrage Conventionalstrafen vorgesehen, so hat darin auch der Privatwaldeigenthümer ein Mittel, die Leute zu warnen, ehe er zur Entlassung schreitet.

Ob und wie weit die Schutzdiener außer der eigentlichen Waldhut zu andern Geschäften verwendet werden können, hängt davon ab, in welchem Grade der Wald den Freveln ausgesetzt ist. Wo übrigens die Waldhüter nicht ununterbrochen den Kulturarbeiten anwohnen können, da wird es in der Regel zweckmäßiger seyn, besondere Vorarbeiter für die Aufsicht bei Kulturen zu verwenden.

Je weniger man von den Schutzdienern technische Vorkenntnisse verlangt, um so nöthiger sind zu den Kulturaufsehern besonders vorgebildete Waldarbeiter. Zunächst hat sich die Unterweisung bloß auf einzelne als Aufseher zu verwendende Individuen zu erstrecken und sich innerhalb des nächstliegenden Kreises der künftigen praktischen Thätigkeit zu halten. Je mehr die künstliche Verjüngung Regel wird, um so dringender stellt sich das Bedürfniß nach solchen gehörig eingeschulten Arbeitern heraus, weil der einzelne Wirthschaftsführer nicht immer in der Lage ist, sich so speciell mit den gewöhnlichen Handgriffen der Arbeiten bekannt zu machen, um diese möglichst vereinfachen zu können; bei größeren Wirthschaftsbezirken findet derselbe auch selten die nöthige Zeit, um überall die Arbeiter so speciell zu überwachen, daß sie seinen Anordnungen getreulich nachkommen; deßhalb ist ein tüchtiger Vorarbeiter, der die Aufsicht führt und die Arbeiter im Einzelnen fortwährend überwacht, von wesentlichem Vortheil für den Kulturbetrieb, und er wird um so mehr den Wünschen und Anforderungen des Wirthschaftsführers entsprechen, je mehr er seine praktische Ausbildung von diesem erlangt hat. Wo der Forstschutz ganz getrennt ist von der Verwaltung, da muß auch noch ein Hülfspersonal für die Beaufsichtigung der Schlagarbeiten aufgestellt werden, und dieser Posten ist um so wichtiger, je mehr Nutzholz gewonnen wird und dessen Ausscheidung und Aufbereitung Sorgfalt erfordert. In den meisten Fällen wird der Kulturvorarbeiter auch diese Verrichtung übernehmen können.

Was sodann die gewöhnlichen Handarbeiter anbetrifft, so wird diesen in den meisten Forsten noch viel zu wenig Beachtung geschenkt, und namentlich fehlt es fast überall an ständigen Waldarbeitern auch da, wo das Waldareal groß genug ist, um das ganze Jahr hindurch andauernde Beschäftigung zu

gewähren. Meistens trifft man bei den Waldgeschäften nur solche Leute, die augenblicklich keine lohnendere Arbeit finden, denen es an Uebung, Kraft und Ausdauer fehlt. Wo man aber durch geeignete Fürsorge für die Arbeiter und durch Organisation der Arbeit eine Anzahl von Leuten sich gebildet hat, die das ganze Jahr durch im Wald Arbeit finden, da wird man entschieden nicht bloß bessere, sondern im Durchschnitt auch wohlfeilere Arbeit erhalten. Derlei Maßregeln der Fürsorge bestehen außer dauernder Arbeit in einem genügenden Lohn, womöglich mit den Lebensmittelpreisen fallend und steigend, Unterstützung verunglückter Arbeiter, Gründung einer Versorgungsanstalt für alte, arbeitsunfähige rc. Eine genaue Aufsicht und unparteiische Strenge gegen unordentliche Arbeiter ist dabei auf der andern Seite eben so nothwendig.

Neuntes Kapitel.

Material- und Geldverrechnung, Buchhaltung.

§. 286.

Bei der Materialverrechnung werden alle im Lauf eines Jahres anfallenden Holz- und Nebennutzungen nach Waldabtheilungen und Unterabtheilungen getrennt in Einnahme gebucht und die Materialabgaben nach den verschiedenen Rubriken gesondert als Ausgaben verrechnet. Diese Rubriken sind in der Regel durch die Vorschriften für die Rechnungen der Kassenämter gegeben, lassen sich aber auch nach Bedürfniß leicht bilden.

Wie bei jeder Verwaltungsrechnung, so ist es auch hier nothwendig, die Darstellung der Verwaltungsergebnisse vollständig klar und übersichtlich zu geben und gehörig mit Nachweisen über die Art und die Zeit des Vollzugs zu belegen, auf der andern Seite aber soll alle unnöthige Schreiberei vermieden werden.

Die Einnahmen werden zunächst vom Wirthschafter unter Mitwirkung des Schutzpersonals im Walde selbst genau verzeichnet, und die Richtigkeit des Verzeichnisses beurkundet, wozu man da und dort auch noch die Mitunterschrift der Arbeiter verlangt. In diesen Aufnahmeregistern oder Abpostemanualen wird das Holz nach Sortimenten und Preisklassen getrennt vorgetragen und am Schluß die Summe gezogen. Außerdem sind diesen Verzeichnissen etliche Spalten angehängt, in welchen die Empfänger des Materials, der Kaufpreis und etwa noch der Tag der Zahlung vorgemerkt wird, um durch diese Einträge die Ausgabe des Materials nachzuweisen und die Verrechnung der Geldeinnahme zu begründen; letztere hat

der Wirthschaftsführer mit dem Schutzpersonal oder mit dem zum Verkauf beigezogenen Beamten zu beurkunden. — Am Schluß dieser Aufnahmeregister wird dann noch eine Uebersicht angehängt, welche nach den einzelnen, für die Geldrechnung vorgeschriebenen Rubriken die in dem betreffenden Register verzeichneten Materialausgaben mit den ihnen gegenüberstehenden Geldeinnahmen summarisch aufführt. — Aehnlich verfährt man bei den Nebennutzungsgegenständen.

Nach vollzogener Verwerthung des Materials werden diese Verzeichnisse dem Kassenamt zur Einleitung des Geldeinzugs übergeben, welches, so weit es nöthig ist, besondere Einzugsregister anlegt, oder in den Materialaufnahmeregistern selbst die Zahlung vormerkt. Als Beleg zur Einnahme kann das Begleitschreiben, in welchem die zur Zahlung kommenden Summen genannt sind, benützt werden; die Register selbst gehen alsbald dem Wirthschaftsführer wieder zu, welcher sie nach erfolgtem Rechnungsschluß definitiv an das Kassenamt abgibt.

Die Ausgaben sind theils von fremden Verhältnissen abhängig, wie z. B. die Steuern, theils zum Voraus auf längere Zeiträume fest bestimmt, wie Besoldungen, theils jährlich wechselnd nach der Ausdehnung der Arbeit und den Lohnsätzen. — Letztere werden bei Stückarbeit vor deren Beginn vertragsmäßig festgestellt, nach vollzogener Arbeit und Erhebung des gelieferten Materials wird der Lohn vom Wirthschafter berechnet und zur Zahlung angewiesen; bei größeren Arbeiten werden vor der gänzlichen Beendigung Abschlagszahlungen gegeben. Die Lohnsberechnung dient dem Kassenbeamten als Beleg für die Ausgabe. — Bei Kulturen und Wegbauten werden aus wirthschaftlichen Gründen, um die auf einzelne Waldtheile gemachten Ausgaben kennen zu lernen, besondere Verzeichnisse gefertigt, die dann ebenfalls dem Kassenamt als Beilagen zur Rechnung zu übergeben sind.

Der Wirthschaftsführer verzeichnet der Zeitfolge nach fortlaufend alle dem Kassier zum Einzug oder zur Ausbezahlung überwiesenen Posten, mit Ausnahme der zum Voraus auf längere Zeit fest bestimmten, wie Besoldungen 2c. Alle Monate oder Vierteljahre wird dieses Tagbuch dem Kassenamt zur Vergleichung zugestellt und der Empfang der betreffenden Zahlungsein- und Anweisungen bescheinigt. Am Schluß des Jahres zieht der Wirthschafter die Summen und hängt eine Uebersicht an, in welcher die Einnahmen, nach den einzelnen Rechnungsrubriken gesondert, summarisch vorgetragen und die Ausgaben ebenso aufgeführt werden, wobei die fest bestimmten Besoldungen 2c. ebenfalls aufzunehmen sind, um einen richtigen Abschluß zu bekommen. — Wenn ein

controlirender Beamter dem Wirthschaftsführer vorgesetzt oder beigegeben ist, so müssen von diesem sämmtliche Einnahme- und Ausgabeurkunden vor der Uebergabe an das Kassenamt bezüglich ihres Inhalts und ihrer Form geprüft werden, ebenso die Schlußzusammenstellung.

Von vielen Seiten wird ein besonderer Werth darauf gelegt, daß dem Wirthschafter auch die Führung einer förmlichen Materialrechnung übertragen werde; es kann dadurch allerdings unter Umständen der Schein einer selbstständigeren Stellung errungen werden, allein im Wesentlichen ist damit nichts gewonnen, als eine unnöthige weitere Schreiberei, welche freilich bei einem das ganze Jahr über gleichmäßig geordneten schriftlichen Dienst nicht gerade viele Mühe verursacht.

Der Termin zum Rechnungsabschluß hängt mit der Fällungszeit zusammen; bei Winterfällung ist es zweckmäßig der 1. Oktober oder November, bei Sommerfällung der Schluß des Sonnenjahrs oder der 1. März. Für die Kulturen ist ein früherer Abschluß, etwa auf den 1. August oder September, nöthig, um die in das gleiche Wachsthumsjahr gehörigen Kulturen auch im gleichen Rechnungsjahr zu verrechnen.

In den meisten Verwaltungen werden jährlich oder in mehrjährigen Perioden Voranschläge über die Einnahmen und Ausgaben (Etats) gemacht, um zum Voraus eine annähernde Uebersicht über Einnahmen und Ausgaben zu erhalten, beziehungsweise die eine nach der andern ermäßigen oder erhöhen zu können. Dabei hat man nach den gegebenen und muthmaßlichen Anhaltspunkten für die einzelnen Rubriken der Rechnung die zu erwartenden Einnahmen oder Ausgaben möglichst genau zu veranschlagen; dann aber noch bei der Wirthschaftsführung selbst, so weit es ohne Beeinträchtigung des Hauptzweckes geschehen kann, die Voranschläge einzuhalten, und ohne erhebliche Gründe und ohne Zustimmung der betreffenden höheren Behörden nicht davon abzuweichen.

Fünfter Theil.

Taxation oder Waldertragsschätzung.

Literatur.

Hartig, G. L., Anweisung zur Taxation der Wälder. 1. Aufl. Gießen 1795. 4. Aufl. 1813 und 1819.
Cotta, H., Systematische Anleitung zur Taxation der Waldungen. Berlin 1804.
Dessen Anweisung zur Forsteinrichtung und Forstabschätzung. Dresden 1820.
König, Anleitung zur Holztaxation. 1813.
Hundeshagen, Die Forstabschätzung auf neuen wissenschaftlichen Grundlagen. Tübingen 1826.
Winkler, Waldwerthschätzung. Wien 1835.
Pfeil, Forsttaxation. Berlin 1858.
Wedekind, v., Anleitung zur Forstbetriebsregulirung und Holzertragsabschätzung. Darmstadt 1834.
Dessen Fachwerksmethoden. Frankfurt 1843.
Karl, Grundzüge einer wissenschaftlich begründeten Forstbetriebsregulirung. Sigmaringen 1838.
Dessen Forstbetriebsregulirung nach der Fachwerksmethode. 1851.
Heyer, Karl, Die Hauptmethoden der Waldertragsregelung. Gießen 1848.
Dessen Waldertragsregelung. 2. Aufl. Leipzig 1862.

§. 287.

Eintheilung.

Dieser Zweig der Forstwissenschaft lehrt uns die Ermittlung des wirklichen und des höchstmöglichen Ertrags der Wälder. Hiebei können verschiedene Zwecke vorschweben, und zwar

1) die Ermittlung des Ertrags Behufs der Feststellung der Materialnutzung.

2) Die Erforschung des aus der Gesammtheit eines Waldes zu ziehenden Geldeinkommens und des Werths der Waldungen.

3) Die Werthserhebungen über einzelne Theile der Waldungen oder Waldnutzungen bei Ablösung von Dienstbarkeiten.

4) Die Untersuchung darüber, ob ein Wald durch vorsätzlich oder fahrlässig schlechte Behandlung im Ertragsvermögen außergewöhnlich geschwächt worden sey (Walddevastation).

Der Hauptertrag eines Waldes besteht in der Regel aus Holz, die Schätzung desselben kommt daher vorerst ausschließlich in Betracht. Der Holzertrag von einem bestimmten Waldcomplex, welcher nachhaltig erhoben werden kann, besteht in dem Zuwachs, welcher auf dieser ganzen Fläche in den bestimmten Zeiträumen,

in denen die Nutzungen wiederkehren, wirklich erfolgt ist, über Abzug desjenigen Theils, welcher durch Absterben und Verwesung für den unmittelbaren menschlichen Haushalt verloren geht.

Die Bestimmung des, theils schon in den Holzbeständen vorhandenen, theils erst erfolgenden Zuwachses ist daher die Hauptaufgabe der Taxationslehre; da aber die Gesetze, denen die organischen Körper in Beziehung auf ihre Formentwicklung folgen, nicht in streng mathematischer Weise dargestellt werden können, so gehört auch die mathematisch genaue Bestimmung des Baumzuwachses zu den Unmöglichkeiten, daher ist es erklärlich, daß diese Aufgabe auf verschiedenen Wegen zu lösen versucht wurde. All den verschiedenen Methoden liegt aber stets eine mehr oder minder genaue Erforschung des Holzvorraths und Zuwachses zu Grund; es wird daher auch diese Lehre (die Holztaxation) zunächst hier vorgetragen.

Erster Abschnitt.

Holzmeßkunst.

Literatur.

König, Dr. G., Anleitung zur Holztaxation. Gotha 1813.
Dessen Forstmathematik. Gotha 1854.
Smalian, H. L., Beitrag zur Holzmeßkunst. Stralsund 1837.
Heyer, Dr. Carl, Anleitung zu forststatischen Untersuchungen. Gießen 1846.
Riecke, Dr. Friedrich, Ueber die Berechnung des körperlichen Inhalts unbeschlagener Baumstämme. Stuttgart 1849.
Heyer, Dr. Gustav, Ueber Ermittlung der Masse des Alters und des Zuwachses der Holzbestände. Dessau 1852.
Baur, Dr. F., Anleitung zur Aufnahme der Bäume und Bestände nach Masse, Alter und Zuwachs. Wien 1861.
Massentafeln (Bayerische), Zur Bestimmung des Inhalts der vorzüglichsten teutschen Waldbäume. München 1846. Für zehntheiliges Maß.
Stahl, Das gleiche Werk auf zwölftheiliges preußisches Maß umgerechnet. Berlin 1852.
Preßler, Hofrath Dr., Neue holzwirthschaftliche Tafeln. Dresden 1857. — Dessen Meßknecht und sein Praktikum. Dritte Aufl. Braunschweig 1862.

Erstes Kapitel.

Von der Ausmittlung des Holzvorraths.

§. 288.

Von den Instrumenten.

Beim Messen von liegenden Stämmen bedarf man verschiedener Instrumente, und zwar ein gewöhnliches Längenmaß, ein

Gabelmaß, Schiebemaß oder Baumkluppe genannt, oder statt des letzteren ein Meßband.

Das Gabelmaß hat den Zweck, den Durchmesser abzugreifen. Dieser kann nur dann richtig ermittelt werden, wenn der Kreis durch zwei Parallellinien an zwei gegenüberliegenden, mit dem Mittelpunkt eine gerade Linie bildenden, Punkten berührt wird. Die Einrichtung des Gabelmaßes ist daher folgende: es besteht aus zwei rechtwinklig festverbundenen Schenkeln und einem dritten Schenkel, welcher parallel mit einem der ersteren sich hin und her schieben läßt. Der eine Schenkel, an dem der bewegliche hin und her geschoben wird, trägt die Maßeintheilung von der innern Seite des andern festen Schenkels anfangend.

Hat man nun an einem Stamm den Durchmesser zu suchen, so öffnet man die Schenkel des Gabelmaßes und nimmt den Stamm in die Mitte derselben, so daß die beiden Schenkel den Umkreis berühren und mit dem zu messenden Durchmesser rechte Winkel bilden. Es ist dabei besonders darauf zu sehen, daß der bewegliche Schenkel von der parallelen Richtung nicht abweicht, daß man beim Abgreifen des Durchmessers die auffallend unregelmäßigen Stellen vermeidet und die an der Rinde sich findenden Moose und Flechten vorher entfernt.

Außerdem kommt aber noch in Betracht, daß der Durchschnitt des Baumes nur selten ein Kreis ist, daß derselbe vielfältig von dieser regelmäßigen Form abweicht. Meistens nähert er sich der Ellipse, und in diesem Fall nimmt man die Hälfte der Summe des kleinen und großen Durchmessers als sogenannten verglichenen Durchmesser; erhält aber dabei der Ellipse gegenüber stets ein etwas zu großes Resultat.

Der Quadratinhalt der Ellipse wird gefunden, wenn man den kleinen Halbmesser mit dem großen und dieses Produkt mit 3,14 multiplicirt. Ist der kleine Halbmesser 2 Zoll, der große 3 Zoll, so hält die Ellipse 0,1884 Quadratfuß oder 18,84 Quadratzoll; wenn man diese Fläche als Kreis mit verglichenem Halbmesser berechnet, so erhält man $\left(\frac{3 + 2}{2}\right)^2 \times \pi = 19{,}625$ Quadratzolle. Die Differenz wird um so größer, je mehr die beiden Durchmesser verschieden sind; sie wird ausgedrückt durch die Formel $\left(\frac{R - r}{2}\right)^2 \times 3{,}14$, um was die Berechnung mit verglichenem Durchmesser zu viel ergibt.

In der Regel, wenn nicht sehr große Genauigkeit verlangt wird, nimmt man von kürzeren Rundholzstücken den Durchmesser

in der Mitte der Länge ab, und berechnet damit den Stamm als Walze oder als Cylinder. — Zu großen Fehlern kann es führen, wenn man den oberen und unteren Durchmesser eines Stammes halbirt, und den auf diese Weise sich ergebenden „verglichenen" Durchmesser der Berechnung zu Grund legt. Auch hier wird der Fehler um so größer, je größer der Unterschied zwischen dem oberen und unteren Durchmesser ist; es kommt vor, daß man von einem auf diese Weise cubisch berechneten Stamm ein Stück vom dünnen Theil abschneiden kann und daß dann der kürzere Stamm, nach derselben Methode berechnet, einen größeren Cubikinhalt ergibt, als der längere.

Das Meßband besteht aus gefirnißter, in Oel getränkter Leinwand und wird gewöhnlich auf eine Rolle aufgewickelt; es dient dazu den Umfang eines Rundholzstücks zu messen, und daraus den Inhalt des Kreises zu berechnen. Wenn der Durchschnitt des Stammes völlig kreisrund ist, so bekommt man den Quadratinhalt richtig; jede Abweichung aber von der Kreisform bewirkt ein zu hohes Resultat, weil der Kreis im Verhältniß zum Quadratinhalt von sämmtlichen mathematischen Figuren den kleinsten Umfang hat. Hiedurch kann man bei schwächeren Stämmen unter 3 Zoll Durchmesser ein um 8—10 Procent zu hohes Resultat bekommen. Bei Stämmen von 4—8 Zoll Durchmesser ist der Fehler schon geringer, und er sinkt bei Stämmen über 10 Zoll auf 2—3 Procent. Wo das Holz als Brennholz aufgespalten abgegeben wird, corrigirt sich dieß von selbst bei Reduktion der Derbholzmasse auf Klafter.

Weil beim Kreis zwischen Umfang und Durchmesser ein bestimmtes Verhältniß zu Grund liegt, und aus jeder einzelnen dieser Linien der Inhalt berechnet werden kann, so sind die Gabelmaße und Meßbänder in der Regel noch besonders darauf eingerichtet, daß man beim entsprechenden Durchmesser oder Umfang den Inhalt des Kreises in Quadratfußen ablesen kann, wodurch die cubische Berechnung der Stammtheile erleichtert und vereinfacht wird. — Wo die Stämme gewöhnlich in wenigen, bestimmten Längen aufbereitet werden, da kann man den Cubikgehalt in besondern Spalten für die einzelnen Längen gleich auf dem Gabelmaß beim betreffenden Durchmesser anschreiben.

§. 289.

Ermittlung des Cubikgehalts an gefällten Stämmen.

Der Stamm unserer Waldbäume steht seiner mathematischen Form nach zwischen der Walze und dem Kegel und nähert sich mehr dem Paraboloid. Genau trifft er mit keinem dieser drei Körper

zusammen, es müssen daher bei Berechnung seines Cubikinhalts indirekte Wege gewählt werden. Das gewöhnlichste Verfahren nun ist das, daß man den liegenden Stamm in verschiedene, kleinere Trümmer zerlegt, oder sich zerlegt denkt, wobei man darauf zu sehen hat, daß man denselben so viel als möglich nur diejenige Länge gibt, auf welche sie noch eine regelmäßige Form zeigen, und daß man beim Abmessen des Durchmessers die kleineren Unregelmäßigkeiten nicht beachtet, denselben ausweicht oder sie auszugleichen sucht, wo sie bedeutender wären. Gewöhnlich lassen sich solche Abschnitte als Walze, als abgekürzter Kegel oder als abgekürztes Paraboloid berechnen; im ersteren Fall ist aber der Durchmesser oder Umfang in der Mitte der ganzen Länge des Abschnitts zu messen, und es sind die Abschnitte um so kürzer zu machen, je unregelmäßiger die Baumform wird. Die Summe des Cubikinhalts dieser Abschnitte gibt dann den wirklichen Rauminhalt des Stamms, oder des auf diese Weise analysirten Baumtheils.

Die Berechnung des Cubikinhalts geschieht nach folgenden Formeln:

1) für die Walze oder den Cylinder

$R^2 . \pi . h$ oder $\frac{D^2 . \pi . h}{4}$ } Grundfläche multiplicirt mit der Höhe.

2) für den Kegel

$\frac{1}{3} R^2 . \pi . h$ oder $\frac{1}{12} D^2 . \pi . h$ } der dritte Theil von der Walze bei gleicher Grundfläche und Höhe.

3) für den abgekürzten Kegel oder Kegelrumpf

$$\frac{1}{3} \pi . h (R^2 + R r + r^2)$$

oder

$$\frac{1}{12} \pi . h (D^2 + D . d + d^2)$$

4) für das Paraboloid

$\frac{1}{2} \pi . h . R^2$ oder $\frac{1}{8} \pi . h . D^2$ } die Hälfte von der Walze mit gleicher Grundfläche und Höhe.

5) für das abgekürzte Paraboloid

$$\frac{1}{2} \pi . h (R^2 + r^2)$$

oder

$$\frac{1}{8} \pi . h (D^2 + d^2)$$

wobei π = ist 3,1416 (die Verhältnißzahl des Kreisdurchmessers zum Umfang, ersteren = 1 angenommen)

h = der gemessenen Höhe des Stammes

R oder r = dem gemessenen großen oder kleinen, unteren oder oberen Halbmesser des Stammes,

D oder d = dem Durchmesser.

Wäre bei einer Walze h = 50 Fuß, D = 2 Fuß 4 Zoll

Decimalmaß, so wäre der Cubikgehalt $= \frac{3,1416 \times 50 \times 2,4 \times 2,4}{4}$
$= 226,1952$ Cubikfuße.

Ein Kegelrumpf mit 12 Fuß Höhe, 14 Zoll unterem und 8 Zoll oberem Durchmesser, wird auf folgende Weise berechnet

$$\frac{1}{12} \,.\, 3,1416 \,.\, 12\,(1,4^2 + 1,4 \times 0,8 + 0,8^2)$$
$$= \frac{1}{12} \,.\, 3,1416 \,.\, 12\,(1,96 + 1,12 + 0,64)$$
$$= \frac{1}{12} \,.\, 3,1416 \,.\, 12 \times 3,72 = 11,686752 \text{ Cubikfuß.}$$

Bei sehr unregelmäßig gewachsenen Hölzern, oder bei schwächeren Baumtheilen, beim Reisig wäre diese Methode zu umständlich und zeitraubend. Hier findet man den Cubikinhalt durch Wägung, indem man das Gewicht von sämmtlichem Material erforscht; aus dem Gewicht eines kleineren, leicht zu berechnenden Holzstücks die Schwere eines Cubikfußes ausmittelt, und damit in das Gewicht der cubisch zu berechnenden Holzmasse dividirt, woraus die Zahl von Cubikfußen sich ergibt. Dabei ist nur zu beachten, daß dasjenige Holzstück, an welchem das Gewicht und der Cubikgehalt ermittelt wird, in allen Beziehungen dem übrigen Material ähnlich ist; also namentlich vom gleichen Theil des Baumes, von ähnlicher Stärke, von gleichem Trockenheitszustand 2c. genommen wird.

Auf andere Weise noch läßt sich das Ziel erreichen, wenn man das zu berechnende Holz in einem Gefäß unter Wasser taucht. Der Raum, um den das Wasser während des Untertauchens des Holzes gestiegen ist, entspricht dem Cubikgehalt des letzteren. — Besonders zu diesem Zweck angefertigte, und zum Voraus nach Cubikfußen geeichte Gefäße erleichtern das Geschäft. Um Fehler zu vermeiden, muß der Stand des Wassers jedesmal vor dem Eintauchen des Holzes abgelesen werden; das Holz darf nicht zu lang im Wasser bleiben, weil es sonst einen Theil desselben aufnimmt; auch darf es nicht zu rasch untergetaucht werden, weil dadurch viel Luft mechanisch mit hineingerissen wird.

Manchmal will man den Gehalt an Schaftholz (im Gegensatz zum Astholz) besonders wissen; oder man verlangt den Cubikgehalt der einzelnen Sortimente, also Bau-, Scheit-, Prügel-, Reis- und Stockholz; es ist in diesem Fall also vor Ausmessung des Stamms die Gränze dieser Sortimente zu bestimmen und hierauf erst die Berechnung der einzelnen Haupttheile getrennt vorzunehmen. — Auch die Rinde muß öfter für sich allein cubisch veranschlagt werden; man mißt zu dem Zweck die einzelnen Sektionen zuerst mit, dann ohne Rinde; jedoch genau an denselben Stellen und in der gleichen Lage. Die Differenz der Cubikmasse beider Aufnahmen ergibt den Rindengehalt.

§. 290.

Bestimmung des Derbraumgehalts der Klafter.

Das meiste Holz wird nicht als sogenanntes Derbholz, als ganze Stämme, sondern als Klafterholz abgegeben, nachdem es in kleinere Trümmer zerspalten und in die Klafter gesetzt ist. Der Raum dieser Klafter wird nun von dem Holz nicht vollständig ausgefüllt, es bleiben immer noch leere Räume zwischen den einzelnen Scheiten. Diese Zwischenräume müssen berechnet werden, damit man weiß, um wie viel das aufgespaltene Holz mehr Raum einnimmt als unaufgespaltenes, oder man muß ermitteln, wie viel Holzmasse ein Klafter wirklich enthält, d. h. seinen Derbraumgehalt. Dieß geschieht entweder durch Aufbereiten von zuvor genau gemessenen Stammtrümmern und Aufsetzen derselben in das landesübliche Klaftermaß, oder durch Wägung einer ganzen Klafter und Berechnung des Derbraums aus dem Gewicht eines Cubikfußes Holz von gleicher Beschaffenheit. Hiebei ist aber strenge darauf zu sehen, daß die gewöhnliche Art der Aufbereitung und des Aufsetzens auch hier eingehalten; daß unterschieden werde zwischen den verschiedenen Sortimenten und Qualitäten des Holzes, wo das rauhere, mehr leere Zwischenräume lassende, ebenso in Betracht gezogen wird, wie das glatte und spaltigere. Es schwankt der Derbraum zwischen 50 und 80 Procenten des wirklichen Körpermaßes einer Klafter; beim Stockholz zwischen 30 bis 50 Procent. In ähnlicher Weise läßt sich der Derbraum von Reisbüscheln ermitteln.

Das Klafterholz wird in der Regel nicht in ganz frischem Zustand, unmittelbar nach der Aufbereitung, sondern erst einige Zeit nachher verkauft. In dieser Zeit vermindert sich die solide Masse durch das Austrocknen der einzelnen Scheite; diesen Verlust an Masse hat fast überall der Waldeigenthümer zu tragen, indem die Käufer von ihm eine größere Menge von grünem, frischem Holz verlangen; man gibt zu dem Ende jeder Klafter eine Ueberlage, Darrscheit, indem man die Höhe der Klafter um 6—10 Procent größer macht, als das Gesetz vorschreibt. Da man nun beim Messen der Stämme grünes Holz vor sich hat, so ist jene Ueberlage wohl zu beachten, wenn es sich davon handelt, den Derbraum einer Klafter genau zu ermitteln.

Gegenüber dieser Raumvermehrung bei dem Aufklaftern tritt dann aber ein Verlust während des Aufarbeitens ein, welcher in vielen Fällen nicht zu umgehen ist, und unter Umständen bei der Taxation Beachtung verdient. Dieser Verlust entsteht durch das Sägen und Schroten, durch Entrinden, wenn die Rinde

nicht benützt werden kann, durch Zertrümmerung einzelner Stammtheile, durch die Consumtion von Geschirrholz und Brennholz, durch die Arbeiter während der Arbeit. Letzteres Material ist oft sehr bedeutend, und läßt sich im Allgemeinen schwer bestimmen. Die Verluste durch den Sägschnitt lassen sich aus der Schnittfläche und aus der Höhe des Sägengangs einfach berechnen; die Späne, welche beim Schroten abfallen, müssen durchs Gewicht bestimmt werden.

Das Stock- und Wurzelholz wird in holzreichen Gegenden häufig ungenützt im Wald zurückgelassen; in diesem Fall bleibt dasselbe bei der Taxation unberücksichtigt, indem man bloß den Theil der Stämme in Betracht zieht, der wirklich zur Nutzung kommt. — Aehnliche Verhältnisse trifft man auch noch bezüglich des Ast- und Reisholzes.

§. 291.

Ermittlung des Cubikgehalts stehender Stämme.

Der Raumgehalt stehender Bäume läßt sich nicht in angegebener Weise berechnen, man wendet zwar auch, doch im Ganzen sehr selten, das Mittel an, die Bäume besteigen zu lassen, um die Dimensionen der wichtigeren Stammtheile genau zu bekommen. In der Regel sucht man auf indirektem Wege den Cubikgehalt stehender Stämme zu erforschen. Hiezu gehört noch ein weiteres Instrument, der Höhenmesser, Dendrometer.

Die vielfachen Construktionen kommen alle auf das Princip der Aehnlichkeit der Dreiecke zurück, weßhalb wir hier den Hoßfeldschen Höhenmesser beschreiben, bei welchem dieß am deutlichsten hervortritt. Auf einem Statif wird senkrecht ein in beliebige gleiche Theile eingetheiltes Stäbchen angebracht. Dasselbe hat eine Kerbe, durch welche sich genau horizontal ein anderes in gleich große Theile getheiltes Stäbchen hin und her schieben läßt. Stellt man nun das Statif in einer entsprechenden Entfernung vom Baum auf, so hat man das horizontal verschiebbare Stäbchen so weit herauszuziehen, bis die Zahl der Theile auf dieser Kathete der Fußzahl der Entfernung vom Stamm (der Standlinie) entspricht. Sofort visirt man von dem dem Stamm abgewendeten Endpunkt dieser Kathete auf den Gipfel des Stamms, zu welchem Behuf als Hypothenuse ein um den Anfangspunkt der verschiebbaren Kathete bewegliches Visirstäbchen angebracht ist, und kann dann da, wo dieses Visir an dem senkrecht stehenden Stäbchen einschneidet, die Höhe des Stammes ablesen. Die Höhe des Statifs ist noch dazu zu zählen. Die Standlinie muß in diesem Falle horizontal seyn.

Forstrath Klauprecht in Karlsruhe bedient sich der Kluppe

als Höhenmesser; der bewegliche Schenkel wird zu dem Zweck auch noch in Linien eingetheilt, die von einem Punkt an der äußeren Spitze nach einwärts gezählt werden; in derselben Entfernung wie der Nullpunkt dieser Eintheilung wird am andern parallelen Schenkel ein Bleiloth befestigt; dann die Kluppe so weit geöffnet, daß die beiden parallelen Schenkel um die in Linien statt in Fußen ausgedrückte Standlinie von einander abstehen; hierauf visirt man an der innern Kante des mit dem Loth versehenen Schenkels nach dem Gipfel des Baumes und kann dann da, wo das Bleiloth einspielt, die gesuchte Höhe am beweglichen Schenkel ablesen.

Hofrath Preßler in Tharandt hat einen sogenannten Meßknecht (Meßbrettchen, ähnlich dem Quadrat der Alten), der zu Höhenmessungen sehr brauchbar, und auch sonst mit Vortheil zu verschiedenen forstlichen Zwecken zu verwenden ist, in den Buchhandel gebracht. [1]

Oberförster Faustmann in Babenhausen (Großherzogthum Hessen) hat ein Spiegelhypsometer construirt, das sehr genaue Resultate liefert und leicht zu handhaben ist. Das Instrument kann von dem Erfinder um 2 fl. 30 kr. bezogen werden.

Neben der Höhe des Stammes ist noch weiter der untere Durchmesser zu suchen. Weil aber der Stamm unmittelbar über dem Boden, in der Regel eine von der Kreisfläche ganz abweichende Grundfläche zeigt, welche wegen ihrer Abnormitäten nie so genau sich berechnen ließe, so ist man schon längst dahin übereingekommen, die Grundfläche des Stamms da zu messen, wo deren Form regelmäßiger wird; man wählte dazu anfangs fast ausschließlich die Brusthöhe, also etwa 4 Fuß über dem Boden; neuerdings, wo eine wissenschaftlichere Schärfe in die Berechnung gebracht wird, einen bestimmten Theil der Länge des Stamms, etwa den zwanzigsten, bei kürzerem Holze den zehnten Theil der ganzen Höhe, was offenbar den stereometrischen Lehrsätzen mehr entspricht.

Denkt man sich nun eine Walze mit der hier bezeichneten Grundfläche und der ganzen Höhe des Stammes, so wird der Raum dieser Idealwalze durch die wirkliche volle Masse des Stamms sammt seiner Aeste zwar nicht ausgefüllt; dessen ungeachtet können wir diesen Körper zum Anhaltspunkt einer Berechnung nehmen, wenn wir das Verhältniß zwischen dem durch den Stamm ausgefüllten und dem ganzen Raum jener Idealwalze feststellen. — Diese Verhältnißzahl richtet sich nun hauptsächlich nach der Baumart und nach der Form, welche der einzelne Stamm unter dem

[1] Preßler, Der Meßknecht und sein Praktikum. 3. Aufl. Braunschweig, Vieweg. 1862. Mit dem Instrument Preis 2½ Thlr.

Einfluß der äußern Einwirkungen angenommen hat; in letzterer Beziehung sind namentlich aufzuführen der Grad des Schlusses, in dem der Stamm erwachsen ist, der Standort und das Alter.

Die erwähnte Verhältnißzahl, Reduktionszahl, Formzahl oder Reduktionsfaktor wird an gefällten Stämmen von ähnlicher Baumform ermittelt; indem man zuerst den Idealwalzengehalt aus der Grundfläche und der Höhe berechnet und dann mit diesem in den wirklichen Massengehalt dividirt, sie drückt also das Verhältniß aus zwischen einer als Einheit angenommenen Idealwalze und dem wirklichen Gehalt des Stammes; sie wird in der Regel auf zwei Decimalstellen berechnet.

Haben wir also bei einer Buche von 20 Zoll unterem Durchmesser und 70 Fuß Höhe den wirklichen Cubikgehalt zu 125 Cubikfußen gefunden, so beträgt der Idealwalzengehalt 220 Cubikfuß und es bildet sich folgende Proportion:

$$220 : 1 = 125 : x;$$

x oder die Formzahl ist also = 0,57; damit soll ausgedrückt werden, daß auf den Raum von 1 Cubikfuß der Idealwalze 0,57 Cubikfuße der wirklichen Masse kommen, oder auf 100 Cubikfuß 57 Cubikfuß.

Wird beim wirklichen Gehalt bloß die Masse des Schaftholzes im Verhältniß zur Idealwalze in Betracht gezogen, so erhält man die sogenannte Ausbauchungszahl; bringt man aber den Cubikgehalt des Schaft- und Astholzes zusammen in Rechnung, so gibt dieß die Vollholzigkeitszahl. Das Stock- und Wurzelholz bleibt in der Regel unbeachtet. — Das Produkt aus der Stammgrundfläche, Höhe und Formzahl ergibt sonach den Cubikgehalt des stehenden Baumes.

Einzelne multipliciren die auf gleichem Weg gefundene Reduktionszahl nicht mit dem Cubikgehalt der Idealwalze, sondern bloß mit einem Faktor derselben mit der Höhe, wobei natürlich das gleiche Resultat erzielt wird. König nennt diese Höhe die Gehalts- oder Richthöhe. Diese Art der Darstellung wird zwar nicht für so verständlich gehalten; es sind aber sehr schätzbare Erfahrungstafeln über das Verhältniß zwischen der Schafthöhe und der Gehaltshöhe gegeben und deßhalb konnte diese Abweichung nicht unerwähnt bleiben.

Hofrath Preßler in Tharandt ermittelt den Massengehalt stehender Bäume dadurch, daß er deren Grundfläche mit $^2/_3$ der Richthöhe multiplicirt. Diese Preßler'sche Richthöhe darf aber mit der von König nicht verwechselt werden; um jene zu finden, sucht man am Stamm denjenigen (Richt-) Punkt auf, wo der

Durchmesser nur noch halb so stark ist, wie am Meßpunkt (bei $1/_{20}$ der Höhe oder bei Brusthöhe), zu dieser von der Abhiebsfläche an gerechneten Länge des betreffenden Stammtheils addirt man die halbe Meßpunktshöhe und findet damit die Richthöhe. — Das von Preßler construirte in seinen Schriften näher beschriebene Richtrohr erleichtert die Aufsuchung des Richtpunktes; doch bleibt dieß für den Anfänger etwas schwierig; die mathematische Grundlage dieser Methode ist aber vollkommen richtig und deßhalb verdient sie ganz besondere Beachtung.

In anderer Weise sind von der königl. bayrischen Staatsforstverwaltung sogenannte Massentafeln aufgestellt worden, welche für die verschiedenen Holzarten bei jeder vorkommenden Höhe und Stärke direkt den wirklichen Cubikgehalt des Stammes angeben, sie wurden auf den Grund vieler Versuche an gefällten Stämmen mit Hülfe der Reduktionszahlen sehr sorgfältig berechnet und gewähren bei größeren Aufnahmen ganzer Bestände die nöthige Schärfe und Genauigkeit.

Das empirische Verfahren, den Meßgehalt stehender Stämme zu ermitteln, besteht darin, daß man auf den Grund vielfacher Beobachtungen und Versuche den cubischen Gehalt des einzelnen Stamms in Klaftern und Wellen direkt anspricht, d. h. auf den Grund des Augenmaßes schätzt. Dieß ist die sogenannte Okularschätzung. Bloß bei einer Arbeit, wo weniger Genauigkeit verlangt wird, und wo es sich um stärkeres, unregelmäßig aufgewachsenes Holz handelt, ist dieses Verfahren gerechtfertigt; es erfordert aber eine langjährige Erfahrung und große Uebung.

§. 292.

Von der Ermittlung des Holzvorraths ganzer Bestände.

Holzvorrathsaufnahmen von Beständen lassen sich auf folgende verschiedene Weise vornehmen, und zwar:

1) Durch gutächtliche Schätzung; a) des Gesammtvorraths auf der ganzen Fläche; b) des durchschnittlichen Vorraths auf der Flächeneinheit (Morgen, Acker, Tagwerk); c) aller einzelnen Stämme auf der ganzen Fläche oder auf einem Theil derselben, um von diesem auf die Gesammtfläche zu schließen.

2) Durch Messung und Berechnung aller Stämme; a) auf einem Theil der Fläche; b) auf der ganzen Fläche.

3) Durch Vergleichsgrößen und Erfahrungstafeln.

In der Regel wird keine dieser Verfahrungsarten rein für sich angewendet; es haben sich je nach dem Bedürfniß, nach dem Grad

der verlangten Genauigkeit der persönlichen Liebhaberei und Uebung der Taxatoren verschiedene Combinationen gebildet.

Hier geben wir aber bloß die Regeln, nach denen bei den oben angeführten Methoden verfahren wird. Keine dieser Methoden ist für sich absolut zu verwerfen oder zu empfehlen, jede hat für besondere Verhältnisse ihre Vorzüge oder Mängel.

Die Holzmasse eines Bestandes wird entweder in Kubikfußen oder in Klaftern (Stecken u. s. w.) und Wellen ausgedrückt, oder in summarischen Klaftern (Normalklaftern), wobei Nutzholz, Klafterholz, Stockholz und Wellen nach ihrem Derbraumgehalt auf dieselbe Einheit reducirt sind.

Da die große Verschiedenheit der deutschen Flächen- und Holzmaße eine Menge mühsamer Reduktionen nothwendig macht, so hat man zu Vermeidung dieser vorgeschlagen, die Holzmasse eines Bestandes in der Art auszudrücken, daß man sich dieselbe in eine die ganze betreffende Fläche gleichmäßig bedeckende, überall gleich hohe Schichte verwandelt denkt, und also nur die Höhe dieser Schichte anzugeben hat, die durch Multiplikation mit den Quadratfußen der Flächeneinheit den Massengehalt des ganzen Bestandes finden läßt. — Wegen der erleichterten Multiplikation und der zweckmäßigeren Eintheilung wendet man hiebei am liebsten das metrische Maßsystem an.

§. 293.

Die Oculartaxation.

Die gutächtliche Schätzung des Gesammtvorraths eines bestimmten, dem Flächengehalt nach nicht bekannten Bestandes, wobei unmittelbar die Masse nach Klaftern und Wellen, oder nach Kubikfußen angesprochen wird, läßt sich nur auf kleinen, leicht zu übersehenden Flächen ausführen; sie ist in größeren Beständen ganz unzweckmäßig und kommt im Allgemeinen nur selten zur Anwendung; weil gerade in kleineren Beständen die specielle Aufnahme der einzelnen Stämme leicht durchzuführen ist.

Das gutächtliche Ansprechen des durchschnittlichen Vorraths auf der Flächeneinheit (Morgen, Tagwerk, Joch 2c.) erfordert eine große Uebung, setzt viel Erfahrung voraus und gewährt unter diesen Umständen eine bedeutende Zeitersparniß und je nach der Persönlichkeit eine ziemliche Annäherung an die Wirklichkeit. Wo es also nicht um eine große Genauigkeit der Schätzung zu thun ist, kann dieses Verfahren von geübteren Taxatoren wohl angewendet werden; und jeder Forstmann muß sich bei Zeiten darauf einüben, namentlich jede Gelegenheit benützen, um sein

Augenmaß in dieser Hinsicht zu schärfen, und in Uebung zu erhalten.

Die stammweise gutächtliche Schätzung des Holzvorraths von größeren Distrikten gewährt schon ziemlich sichere Resultate, vorausgesetzt, daß man geübte und im Schätzen erfahrene Gehülfen hat. Sie wird in der Weise ausgeführt, daß mehrere Personen 30—100 Fuß entfernt von einander aufgestellt werden, und sofort einen Streifen des Distrikts durchgehen, wobei jeder nur nach einer Seite hin, also etwa nach rechts die Stämme einzeln beaugenscheinigt und nach ihrem Klaftergehalt in ein tabellarisches Manual einträgt. Der eine, in diesem Fall der linke Flügelmann muß sich dabei an die Gränze des Bestandes halten, der andere (rechts) hat nichts zu thun, als die Gränze, bis wohin sein Nachbar (zur Linken) die Bäume aufnimmt, speciell zu bezeichnen. Ist auf diese Weise ein Streifen durchgenommen, so kehrt die Kolonne um; der seitherige rechte Flügelmann bleibt auf seiner Gränze und wird jetzt Führer auf der linken Seite. Es kann auch jeder abgeschätzte Stamm besonders bezeichnet werden durch Anplatten mit dem Beil (bei Stämmen mit sehr rauher Rinde), durch Anreißen mit dem Reißer, durch Anstreichen mit Kalk und dergleichen, oder durch Wegkratzen eines Theils vom Bodenüberzug mit dem Fuß (in Fichten und Tannenbeständen mit einer Moosdecke). In solchen Fällen braucht man natürlich keine besondere Person zur Bezeichnung der Gränze.

Die Auswahl kleinerer Flächen und Abschätzung derselben in angedeuteter Weise kommt selten zur Anwendung und es läßt sich die Behandlung der Sache aus dem Obigen und aus dem, was im nächsten Paragraphen über die Probeflächen gesagt ist, leicht entnehmen.

§. 294.

Von der stammweisen Messung.

Die zweite Art der Holzvorrathsaufnahme, die specielle Messung der Bäume und Berechnung ihres Kubikgehalts, gibt in den meisten Fällen mehr Sicherheit und entspricht den Anforderungen der Wissenschaft besser; sie kann auch so vereinfacht werden, daß der größere Zeitaufwand, den sie veranlaßt, durch jene Vortheile wieder vollständig ausgeglichen wird.

Die zur Berechnung des cubischen Gehalts eines Baumes nöthigen Faktoren, die Stammgrundfläche, die Höhe und die Formzahl, lassen sich nach dem oben Gesagten mit ziemlicher mathematischer Schärfe bestimmen. Die genaue Ermittlung der Höhe ist aber in einzelnen

Fällen sehr schwierig und zeitraubend, wenn sie sich auf alle Stämme erstrecken sollte; man begnügt sich daher meistens damit, die Höhe gutächtlich zu schätzen. Ist der Taxator noch nicht darin geübt, so muß er durch Ansprechen der Höhe vor deren Abmessung sich üben und die nöthige Fertigkeit zu erlangen suchen; es ist gut, wenn man vor Beginn des Geschäfts jedesmal sein Augenmaß wieder schärft, auch wenn man eine große Uebung hat; namentlich ist dieß bei sehr langschäftigem Holze und beim Uebergang vom Laub- in Nadelholz oder umgekehrt nothwendig.

Das Ansprechen der Höhe geschieht am zweckmäßigsten in der Weise, daß man mehrere Höhenklassen bildet; nach Erforderniß 3—5, in unregelmäßigen Beständen möglicherweise noch mehr. Die Höhe, welche für jede derselben festgesetzt wird, ist die mittlere Höhe, was beim Klassificiren der Stämme in der Weise zu beachten ist, daß man eben so weit unter die mittlere Höhe gehen darf als über dieselbe. Ist z. B. die mittlere Länge einer Klasse 70 Fuß, die der nächsten Klassen aber 60 und 80 Fuß, so gehören in die erste alle Stämme von mehr als 65 bis zu 75 Fuß Länge. Hieraus ergibt sich auch die Nothwendigkeit, gleiche Abstufungen bei Bildung der Höhenklassen zu machen. Jeder Stamm wird beim Abgreifen des Durchmessers in der seiner Höhenklasse angehörigen Spalte des Manuals eingetragen.

Wo die Baumformen in einem und demselben Bestand auffallend wechseln, da ist eine Trennung der Bestandestheile, auf denen erhebliche Verschiedenheiten sich vorfinden, dringend nothwendig. In der Regel müssen auch in gemischten Beständen die verschiedenen Holzarten besonders behandelt werden, weil sie in ihrer Höhe und Formzahl nur selten so weit übereinstimmen, daß man sie ohne Nachtheil zusammenwerfen kann.

In ganz regelmäßigen Beständen, namentlich wo kein unterdrücktes Holz vorkommt, kann die Höhe in Verbindung mit der untern Stammstärke gebracht werden; man nimmt in dem Fall an, daß alle Stämme von einer gewissen Stärke auch ein und dieselbe Höhe haben. Beim Ausmitteln derselben muß aber besondere Sorgfalt darauf verwendet werden, daß man die durchschnittliche Höhe von jeder Stärkeklasse richtig bekommt; man muß sie also an verschiedenen Stämmen von jeder Klasse, namentlich auch von verschiedenen Standorten abmessen, und den Durchschnitt daraus ziehen.

Die Aufnahme der Stammgrundfläche oder des unteren Durchmessers geschieht mit Hülfe des Gabelmaßes oder Meßbandes. Es wird entweder die Kreisfläche oder der Durchmesser, manchmal auch der Umfang abgelesen und in den betreffenden Höhenklassen

des Manuals vorgemerkt. Beim Abmessen sind auffallend unregelmäßige Stellen zu vermeiden, das Moos an der Borke ist vorher zu entfernen; an Berghängen, wo die meisten Stämme oval sind, ist darauf zu sehen, daß man nicht immer den größten Durchmesser bekommt. Die zum Abzählen der Stämme verwendeten Gehülfen werden so angestellt, wie es oben bei der stammweisen, gutächtlichen Schätzung beschrieben wurde.

Ist der ganze Bestand ausgezählt, so werden aus jeder Höhenklasse Modelstämme oder Probestämme gefällt, und an diesen die Formzahl berechnet. Diese Modelstämme müssen ihrer Form nach derjenigen Klasse, für welche sie gelten, entsprechen, und in Zweifelsfällen wählt man lieber für jede Klasse zwei oder mehr, um aus dem Durchschnitt ein sicheres Resultat zu bekommen. Dieß ist namentlich auch da zu empfehlen, wo eine größere Ausdehnung des Bestandes oder eine bedeutendere Unregelmäßigkeit Einfluß auf die Baumformen ausüben könnte. Die Berechnung des Kubikinhalts aus der Stammgrundfläche, der Höhe und der Formzahl erfolgt klassenweise, und aus dem Kubikgehalt aller Klassen ergibt sich der Gesammtholzvorrath.

Die Anwendung der Formzahl wird oft auf empirischem Wege dadurch umgangen, daß man für einzelne oder mehrere Klassen Modelstämme fällen und aufbereiten läßt, und den dadurch gefundenen durchschnittlichen Holzgehalt eines Stammes mit der Stammzahl des ganzen Bestandes oder der Stärkeklasse multiplicirt; dieses Verfahren ist minder wissenschaftlich, es setzt nämlich die Gleichheit aller Stämme einer Klasse voraus, während das andere Verfahren sich auf die Aehnlichkeit der Baumform gründet. Bei letzterem kann man daher auch mehrere Klassen zusammenziehen und für sie eine einzige Formzahl gelten lassen, während bei jenem Verfahren für jede Klasse mehrere Probestämme aufgearbeitet werden müssen. Durch Oberförster Dr. Draut in Gießen ist aber diese Methode wesentlich verbessert worden; derselbe läßt, nachdem die Stammzahl der einzelnen Klasse ermittelt ist, von jeder Stammklasse (oder je von mehreren zusammengezogenen Klassen) immer die gleiche Procentzahl von Probestämmen, von dem der betreffenden Stärke entsprechenden mittleren Durchmesser fällen und nach dem ortsüblichen Gebrauch aufarbeiten; er schließt dann mit Hülfe der Kreisfläche der gefällten Stämme und der Kreisfläche der gesammten Stammzahl von dem Massengehalt jener auf den zu suchenden Kubikinhalt aller Stämme der ganzen Fläche oder der betreffenden Höhenklasse. Wenn man nicht zu wenig Probestämme fällt, so hat dieses Verfahren den großen Vorzug, daß es gleich

einen Schluß auf die anfallenden Sortimente zuläßt und daß dabei der Fehler vermieden wird, den man bei Verwandlung der Derbmasse des stehenden Holzes in Klafter häufig noch macht. (Vgl. Allg. Forst- und Jagdzeitung 1857, Aprilheft.)

Die Ausscheidung von Sortimenten auf dem Weg der Berechnung darf nur mit großer Vorsicht vorgenommen werden; die Anhaltspunkte, welche die Modelstämme liefern, geben kein so sicheres, in der Regel ein zu hohes Resultat, weil die Beschädigungen des Holzes, welche es besonders während der Fällung erleidet, dabei nicht in Betracht kommen. Am besten findet man jenes Verhältniß aus den Erfahrungen in benachbarten größeren Schlägen.

§. 295.

Von den Probeflächen.

In vielen Fällen wäre aber die eben beschriebene, specielle Auszählung zu umständlich und zeitraubend, man hat daher dieses Verfahren dadurch abgekürzt, daß man nur einen kleinen Theil des Bestandes, eine oder mehrere sogenannte Probeflächen auswählt, und vom Holzvorrath der kleineren Fläche von bekannter Größe auf den Vorrath des ganzen Bestandes schließt, dessen Fläche ebenfalls bekannt seyn muß. Wie bei jedem Verfahren, wo vom Kleineren auf's Größere geschlossen wird, so sind auch hier Fehler möglich, sie lassen sich aber unter folgenden Bedingungen so weit reduciren, daß sie unbeachtet bleiben können.

1) Es darf nämlich die Schätzung mittelst Probeflächen nur in ganz regelmäßigen und gleichförmigen Beständen vorgenommen werden. Erhebliche Abweichungen, welche in Beziehung auf Alter, Holzart, Schluß ꝛc. des Bestandes vorkommen, machen daher eine abgesonderte Behandlung nothwendig.

2) Die Probeflächen müssen so gewählt werden, daß sie den mittleren Vorrath des Bestandes repräsentiren. Hiebei sind aber größere Blößen, welche im Bestand sich vorfinden, nicht zu berücksichtigen, sondern von der Gesammtfläche in Abzug zu bringen. An Hängen muß man sie so wählen, daß sie von allen Theilen des Berghanges einschließen, also dürfen sie nicht in gleicher Höhe hinziehen, sondern müssen den ganzen Hang von unten nach oben durchschneiden, weil Bestände in solchen Lagen verschiedene Bestockungs- oder Wachsthumsverhältnisse haben, je nachdem man den unteren, mittleren oder oberen Theil des Berghanges vor sich hat.

3) Sie müssen eine entsprechende Größe haben, nach Umständen 1—6 Procent der ganzen Fläche. Je älter der Bestand ist,

je lichter er steht, je mehr er sich dem Unregelmäßigen nähert, um so größer sind die Probeflächen zu machen. Dabei ist zu empfehlen, daß man dieselben an verschiedenen Stellen wählt. In dem Fall kann man auch die einzelnen Probeflächen auf abweichend bestockte, der Ausdehnung nach bekannte Theile der Gesammtfläche besonders anwenden. Unter ein gewisses Minimum (ein halber Morgen bei jungen, regelmäßigen, ein Morgen bei älteren Beständen) kann in der Regel nicht herabgegangen werden, ohne das Resultat unsicher zu machen.

4) Die Form der Probefläche muß wenigstens annähernd quadratisch seyn, weil das Quadrat leicht abgesteckt werden kann, und im Verhältniß zu seinem Inhalt den geringsten Umfang unter den Rechtecken hat. Ein möglichst kleiner Umfang im Verhältniß zur Fläche ist aber geboten, weil durch zu große Ausdehnung der Gränzen die Zahl derjenigen Stämme vermehrt wird, deren Zugehörigkeit zur Probefläche zweifelhaft ist.

5) Die Aufnahme des Holzvorraths auf solchen Probeflächen muß mit Sorgfalt durch specielles Auszählen und Klassificiren der Stämme geschehen. In Niederwaldungen kann der Holzvorrath auch durch Fällen und Aufbereiten ermittelt werden.

6) Die Berechnung des Kubikgehalts wird mit Hülfe von Probestämmen und den daran ermittelten Formzahlen nach den im vorigen Paragraphen gegebenen Anhaltspunkten vorgenommen.

Ein anderes ähnliches Verfahren, wobei keine Flächengröße erhoben zu werden braucht, gibt ebenso sichere Resultate: Man sucht die Stammzahl des ganzen Bestandes, nöthigenfalls nach verschiedenen Höhenklassen gesondert; hierauf wird ein durch die maßgebenden Theile des Bestandes ziehender Streifen ohne bestimmte Abgränzung und ohne daß seine Fläche bekannt zu seyn braucht, wie eine Probefläche aufgenommen; von der Stammzahl dieses Streifens und deren Massengehalt schließt man dann mit Hülfe der Stammzahl des ganzen Bestandes auf den gesuchten Holzvorrath dieses letzteren. Hat man Stammklassen gemacht, so ist diese Rechnung für jede einzelne Klasse nothwendig.

§. 296.

Von der Abstandszahl.

Ein eigenthümliches, einfaches, neuerdings aber theilweise etwas angefochtenes[1] Mittel zur Holzvorrathsaufnahme hat uns König in seiner Forstmathematik gelehrt. Derselbe geht von der Voraussetzung aus, daß sämmtliche Stämme eines Bestandes sich nach

[1] Vgl. Bauer im Februarheft der Allg. Forst- und Jagdzeitung. 1859.

Verhältniß ihrer Stammgrundfläche in die Bodenfläche desselben theilen. Die Richtigkeit dieser Voraussetzung leuchtet ein, sobald man die Abstände einzelner Stämme von verschiedener Stärke im Wald selbst ins Auge faßt.

König nennt den Raum, den ein Stamm auf solche Weise ausfüllt, dessen Standraum, und denkt sich denselben in quadratischer Form. Nun bringt er die Seite des Quadrats von diesem Standraum ins Verhältniß mit dem Umfang des Baumes bei Brusthöhe, und drückt den Abstand der einzelnen Stämme in der Art aus, daß er für je 1 Fuß der Umfangsstärke des Stammes die entsprechende Seitenlänge des Quadrats vom Standraum in der sogenannten Abstandszahl (oder dem Abstand) angibt.

Diese selbst findet man nach dem König'schen Verfahren, indem man die Entfernung zweier Stämme durch das arithmetische Mittel ihrer Umfangsstärken dividirt. Nach den oben gegebenen Voraussetzungen sind nämlich zwei benachbarte Stämme um die Hälfte der Quadratseiten ihres Standraums von einander entfernt, weil man sie sich im Mittelpunkt der betreffenden Quadrate denkt. Nehmen wir nun die Summe der Seiten beider Quadrate, d. h. die doppelte Entfernung der Stämme, und dividiren mit dem Umfang der Stämme, so erhalten wir dieses Verhältniß zwischen 1 Fuß Umfangsstärke und dem darauf treffenden Theil der Quadratseite. Zwei Stämme mit $4^1/_2$ Fuß und $3^1/_2$ Fuß Umfang bei Brusthöhe stehen 16 Fuß entfernt von einander. Die Abstandszahl ist

$$= \frac{16}{^1/_2\,(4^1/_2 + 3^1/_2)} \text{ oder } = \frac{2\,.\,16}{4^1/_2 + 3^1/_2} = 4.$$

Gewöhnlich nimmt man von mehreren Stämmen den Abstand und ermittelt die Durchschnittszahl daraus, wobei man ziemlich genaue Resultate bekommen kann, ohne daß man eine Probefläche abzustecken nöthig hat; man geht da, wo der Bestand den mittleren Schluß zeigt, von Stamm zu Stamm, mißt die Entfernung und den Umfang, und erhält damit Resultate von ähnlicher Genauigkeit, wie mit Probeflächen, wenn man die Berechnung in nachstehender Weise zu Ende bringt.

In dieser Abstandszahl hat man einen wichtigen Faktor für den Massengehalt des Bestandes; durch Erhebung ins Quadrat erhält man den Standraum eines Stammes von 1 Fuß Umfang, und in dem Umfang der Stammgrundfläche liegt diese letztere selbst. — Ist nun eine beliebige Abstandszahl gegeben, z. B. fünf, so weiß man daß auf 1 Fuß der Umfangsstärke 5 Fuß der Standraumsseite kommen. Hat man die Umfangsstärke = 2 Fuß gefunden, so können wir das Verhältniß zwischen der Bodenfläche

und der Stammgrundfläche ermitteln. Auf 2 Fuß Umfangsstärke kommt ein quadratischer Standraum mit der Seite 2 × 5 Fuß, also von 100 Quadratfuß. Die Stammgrundfläche ist aber bei 2 Fuß Umfang 0,318 Quadratfuß. Auf 1 Quadratfuß Bestandesfläche trifft es somit $\frac{0,318}{100} = 0,00318$. Diese Zahl, welche das Verhältniß zwischen der Bodenfläche und der Stammgrundfläche ausdrückt, nennt König den Stammgrundflächenantheil. Ist dieser ermittelt, so kann man von jeder beliebigen Fläche, für welche die gleiche Abstandszahl gilt, die Stammgrundfläche finden, indem man die Bestandesfläche, in Quadratfußen ausgedrückt, mit dem Stammgrundflächenantheil multiplicirt; auf 38400 Quadratfuß findet sich demnach eine Stammgrundfläche von 38400 × 0,00318 = 122,1 Quadratfuß. Mit Hülfe der mittleren Höhe und der Formzahl in Verbindung mit dieser Stammgrundfläche wird dann der Holzvorrath gefunden.

Aus der unmittelbar gemessenen Summe der Stammgrundflächen einer gewissen Bestandesfläche läßt sich nun auch die Abstandszahl für dieselbe ermitteln, und dieses Verfahren gibt das zuverlässigste Resultat. Die Summe der Stammgrundflächen verhält sich zur Bestandesfläche wie die Stammgrundfläche des Stammes mit 1 Fuß Umfang (0,0796 oder kürzer 0,08) zu dem Standraum desselben. Zieht man aus diesem die Quadratwurzel, so erhält man die Abstandszahl, z. B.:

$$122,1 : 38400 = 0,08 : x$$
$$x = 25,01.$$

Die Quadratwurzel aus 25 ergibt den Abstand = 5.

§. 297.

Schätzung nach Vergleichsgrößen und Erfahrungstafeln.[1]

Die Vorrathsaufnahme durch Vergleichsgrößen besteht im Wesentlichen darin, daß man die Resultate, die man in ähnlichen

[1] H. Cotta, Hülfstafeln für Forstwirthe und Forsttaxatoren. Dresden, Arnold. 1821. — Pfeil und Schneider, Erfahrungstafeln über den Massengehalt der in Deutschland in reinen Beständen vorkommenden Holzarten. Berlin, Veit. 1843. — Erfahrungen über den Massenvorrath und Zuwachs geschlossener Hochwaldbestände &c. Gesammelt bei der Forsteinrichtung in Baden. Drei Hefte. 1838, 1840 und 1862. — Burkhardt, Hülfstafeln für Forsttaxatoren. 1862. — Hartig, G. L., Erfahrungstafeln, abgedruckt in Th. Hartig, Vergleichende Untersuchungen über den Ertrag der Rothbuche. — Feistmantel. — Ferner als Beilagen zu Königs Forstmathematik: Karl, Betriebsregulirung. Th. Hartig, System &c. der Forstwirthschaftslehre. C. Heyer, Waldertragsregelung. Preßler, Neue holzwirthschaftliche Tafeln &c.

Beständen erzielt hat, auf andere analoge Verhältnisse anwendet. Diese Art der Holztaxation ist bloß da zulässig, wo man in Betreff der Uebereinstimmung zweier Bestände bezüglich der Standorts- und Bestandesverhältnisse, namentlich der Vollkommenheit, Regelmäßigkeit und des Alters sich genaue Ueberzeugung verschaffen kann; sie liegt streng genommen jedesmal der gutächtlichen Schätzung des durchschnittlichen Vorraths zu Grunde.

Wie nun in diesem Fall die Erfahrung, die ein Einzelner in beschränkteren Lokalverhältnissen gemacht hat, zu Erforschung eines unbekannten Holzvorraths benützt wird, so kann man auch die Erfahrungen, welche von Mehreren in größeren Waldgegenden unter ähnlichen Verhältnissen gemacht worden sind, zu diesem Zwecke benützen. Die systematische Zusammenstellung solcher Holzvorrathsaufnahmen nennt man Erfahrungstafel, Waldbestands- oder Ertragstafel. Es wird dazu erfordert, daß für normale Bestände jeder Holzart, Betriebsart und für merklich verschiedene Standortsverhältnisse jedesmal eine besondere Tafel aufgestellt werde.

Die richtigsten Anhaltspunkte bekommt man, wenn ein und derselbe größere Bestand in verschiedenen Altersstufen genau mathematisch aufgenommen wird. Hiezu sind aber, namentlich beim Hochwald, zu große Zeiträume erforderlich, deßhalb begnügt man sich vorerst noch damit, verschiedenalterige normale Bestände auf gleichem Standort aufzusuchen, und auf den Grund dieser Anhaltspunkte für jedes zwischenliegende Altersjahr die fehlenden Zahlen durch Rechnung einzuschalten. — Früher pflegte man für ganze Länder Erfahrungstafeln aufzustellen, allmählig macht sich die Ansicht geltend, daß die auf solche Art construirten Hülfsmittel zu wenig sichere Anhaltspunkte geben; man beschränkt sich daher neuerdings mehr auf einzelne, durch besondere forstliche Eigenthümlichkeiten ausgezeichnete größere Waldgegenden.

Bei Anwendung der Erfahrungstafeln zum Zweck der Holzvorrathsaufnahme hat man das Alter des fraglichen Bestandes genau zu erforschen, und wenn derselbe derjenigen Vollkommenheit entspricht, welche den Erfahrungstafeln zur Grundlage dient, so kann man unmittelbar aus denselben den Holzvorrath ablesen. Zeigt der Bestand aber einen andern Vollkommenheitsgrad, so muß dieser auf denjenigen der Erfahrungstafel zurückgeführt werden. Dieß ist nun eine ziemlich schwierige Aufgabe; denn einmal ist der Vollkommenheitsgrad, welcher den Tafeln zu Grund liegt (in der Regel der normale), sehr schwer so genau zu bezeichnen, daß über das Bild desselben keine verschiedenen Ansichten entstehen könnten; dann ist die Reduktion des gegebenen Wald-

zustandes auf den normalen deßwegen besonders schwierig, weil die Lücken des Bestandes ihrer Flächenausdehnung nach gewöhnlich nicht so genau zu bestimmen sind; doch sind dieß keine unübersteiglichen Hindernisse, man kann sich bald in die Zahlen der gewöhnlichen Erfahrungstafeln einarbeiten, und sich dadurch ein Bild über die denselben zu Grund liegende Normalität machen.

Diese Schwierigkeiten in Betreff des Bestandesschlusses sind nun ganz umgangen in den von König construirten Erfahrungstafeln, welche sich auf den Betrag der Stammgrundfläche und auf das Verhältniß zwischen Bestandesfläche und Stammgrundflächensumme gründen; sie enthalten zwar nicht so viele Details und verursachen bei ihrer Anwendung etwas mehr Mühe, weil man die erforderlichen Zahlen nicht alle unmittelbar aus ihnen entnehmen kann.

Zweites Kapitel.

Ermittlung des Zuwachses.

§. 298.

Verschiedene Zuwachsarten.

Eine weitere Aufgabe der Holztaxation ist die Ermittlung des Zuwachses. Man unterscheidet beim einzelnen Baum wie beim Bestand:

1) den jährlichen oder laufendjährigen Zuwachs: die Massenvermehrung, welche in einem beliebigen Jahr wirklich erfolgt.

2) Den periodischen Zuwachs, um welchen in einem bestimmten, mehrere Jahre umfassenden Zeitabschnitt, die Holzmasse sich vermehrt hat.

3) Den Gesammtzuwachs, Gesammtalterszuwachs oder summarischen Zuwachs, welcher von Entstehung des Stamms oder Bestandes bis zu einem beliebigen späteren Zeitpunkt oder bis zum jetzigen Augenblick sich ergeben hat.

4) Den durchschnittlichen Zuwachs, welcher aus dem wirklichen Zuwachs in einem bestimmten Zeitraum durch Division mit der Zahl der Jahre gefunden wird, und zwar:

a) Den durchschnittlich periodischen Zuwachs.

b) Den durchschnittlichen Gesammtalterszuwachs, auch kurzweg Durchschnittszuwachs.

Sämmtliche Zuwachsarten beziehen sich entweder blos auf die Holzmasse oder auf deren Werth, oder auf beide zusammen. Das stärkere Holz hat in der Regel einen höheren Preis pro Cubikfuß,

als das schwächere; es läßt sich hienach also ein Preiszuwachs in Procenten ausdrücken. Diese Preiszuwachsprocente addirt zu den Holzzuwachsprocenten ergeben den **Werthszuwachs**, ebenfalls in Procenten ausgedrückt. — Obgleich dieser Werthszuwachs von sehr großer Bedeutung ist, so wird ihm doch erst neuerdings mehr Aufmerksamkeit in der Literatur geschenkt, in der Praxis aber ist er verhältnißmäßig noch viel zu wenig beachtet.

Der jährliche Holzzuwachs wird durch Standorts- und Bestandesverhältnisse wesentlich bedingt. Von besonderem Einfluß auf den jährlichen Zuwachs ist die Witterung des betreffenden Jahrgangs, so daß jener durch diese fortwährend im Schwanken erhalten wird. In einer längeren Periode gleichen sich aber diese begünstigenden und hemmenden Einflüsse aus, wenn man daher den Zuwachs mehrerer Jahre zusammenfaßt und den Durchschnitt daraus zieht, so erhält man stets ein sichereres Resultat, als wenn man den Zuwachs eines einzelnen Jahres für sich allein ins Auge faßt. Der Taxator hat es daher vorherrschend mit dem durchschnittlich periodischen und dem durchschnittlichen Gesammtalterszuwachs zu thun.

Der höchste Durchschnittszuwachs tritt immer später ein, als der höchste laufendjährige Zuwachs; in der Zeit, in welcher beide gleich sind, wird die größte Holzmasse von einer gegebenen Fläche gewonnen. — Der Preiszuwachs steigt oft auch noch bei solchem Holze oder solchen Beständen, welche den höchsten jährlichen Durchschnittszuwachs überschritten haben; bei Brennholz ist dieß übrigens sehr selten und gilt vorzüglich nur für Nutzholz.

Der Zuwachs erfolgt an einzelnen Stämmen und ganzen Beständen. In beiden Fällen ist der Verlust an Holzmasse zu beachten, welcher während der Vegetation durch Absterben und Abstoßen einzelner Theile verursacht wird, z. B. an der Rinde, den Aesten, durch Faulwerden einzelner Stammtheile 2c. Bei ganzen Beständen ist überdieß noch derjenige Theil der Holzmasse besonders ins Auge zu fassen, welcher durch die Zwischennutzungen (Reinigungshiebe, Durchforstungen) entfernt wird. — Die Zuwachsberechnung erstreckt sich manchmal nur auf den Haubarkeitsertrag, manchmal nebenbei auch auf die Zwischennutzungen.

§. 299.

Von Ermittlung des bereits erfolgten Zuwachses.

Zeichnet man von der ersten Entstehung eines Baumes oder Bestandes bis zu seiner Abholzung alle Holznutzungen, welche von denselben erfolgen, genau auf, und rechnet man dazu dasjenige

Material, welches durch Absterben und Dürrwerden verloren geht, so erhält man den Gesammtalterszuwachs eines Stammes oder eines Bestandes.

Erforscht man dabei noch den Holzvorrath in den verschiedenen Altersstufen, so hat man alle Materialien, um die einzelnen Arten des Zuwachses ganz genau zu bestimmen. Dieses sicherste Verfahren führt nun aber selten in so kurzer Zeit zum Ziele, daß man sich dabei begnügen könnte.

Eine andere Methode besteht darin, daß man zwei oder mehrere Bestände von verschiedenen Altersstufen aber gleicher Standorts- und Bestandesgüte genau aufnimmt, wodurch man die Differenz des Holzvorraths oder den Zuwachs in der betreffenden Periode und ebenso den durchschnittlichen Gesammtalterszuwachs kennen lernt; darunter sind dann die abgestorbenen Theile nicht begriffen und manchmal wird auch der Betrag der Zwischennutzungen nicht genau zu ermitteln seyn; was jedoch annähernd aus den Durchforstungserträgen ähnlicher Bestände erforscht werden kann.

Analog der Zuwachsermittlung auf diesem Wege kann solche auch durch Erfahrungstafeln vorgenommen werden. Sobald die Standortsgüte und das Alter des Bestandes nach dem Maßstabe der Tafel festgestellt sind, läßt sich für den auf die Normalität reducirten Bestand der gegenwärtige, frühere und künftige Vorrath aus den Tafeln entnehmen, und somit auch die verschiedenen Arten des Zuwachses mit Leichtigkeit berechnen. Dieses Verfahren empfiehlt sich hauptsächlich bei jungen Beständen, so lang sie ihren Höhenwuchs noch nicht beendigt haben.

§. 300.

Von der Baumanalyse.

Außer diesen Methoden muß man auch das freilich mit mehr Zeitaufwand verknüpfte und nicht immer ein sicheres Resultat gewährende Verfahren der Baumanalyse kennen, da es namentlich für die Ausmittlung des im Ganzen noch zu wenig beachteten Werthszuwachses nothwendig ist.

Weil nämlich in unserem Klima die Vegetation den Winter durch ruht, im Frühling dagegen mit großer Kraft sich entfaltet und den Sommer und Herbst hindurch allmählig wieder abnimmt, so hat die Holzlage, um welche sich der Stamm jährlich vermehrt, eine verschiedene Dichtigkeit, welche bei den meisten Baumarten die Gränze des sogenannten Jahresrings leicht kenntlich macht. An diesen Jahresringen kann man jederzeit die Stärke abnehmen,

welche der Baum in einem bestimmten Alter hatte; jedoch ist die Rinde stets dabei ausgeschlossen, was jedoch von keiner Bedeutung ist.

Da der innerste, älteste Jahresring sehr schwer und nur im kleinsten Theil des Stamms zu finden ist, so nimmt man den äußersten Jahresring, welcher in der letzten Vegetationsperiode entstand, zum Anhaltspunkt. Zuerst erforscht man das Alter des Stamms möglichst genau, indem man die Jahrringe eines Durchschnitts am Wurzelknoten abzählt, was vom Mark aus nach verschiedenen Richtungen hin zu geschehen hat, um etwaige Fehler beim Zählen, oder durch falsche Jahresringe ꝛc. veranlaßt, zu vermeiden. Sollten Zweifel darüber entstehen, ob man wirklich auch den ältesten Jahresring auf dem Durchschnitt sehen kann, so führt man nochmals tiefer unten am Stamm einen Schnitt, oder spaltet den Stock am Mark glatt ab. Beim Zählen der Jahrringe muß man sich dadurch controliren, daß man je etwa den zehnten oder zwanzigsten Jahresring im Kreis herum verfolgt und prüft, ob die von verschiedenen Seiten her vorgenommene Zählung auf demselben Ring zusammentrifft.

Zur genauen Bestimmung des Stärkezuwachses ist aber ein Durchschnitt unmittelbar über dem Boden (am Wurzelknoten) nicht geeignet, man läßt zu diesem Zweck eine Scheibe bei Brusthöhe oder bei $^1/_{20}$tel der Länge ausschneiden, diese wird glatt gehobelt und sofort auf ihr die Jahresringe vom äußersten jüngsten an in Distanzen von 10 oder 20 Jahren auf besonders bezeichneten, im Mark sich schneidenden Linien kenntlich gemacht, an welchen durch unmittelbare Messung mit dem Maßstab der Durchmesser im betreffenden Alter sich ergibt; diese Messung muß in verschiedenen Richtungen vorgenommen werden, man hält sich dabei am besten an jene Linien, welche zu diesem Zweck in der Art gezogen seyn müssen, daß sie zu große Unregelmäßigkeiten und Abweichungen von der Kreisform nicht berühren oder doch gegenseitig ausgleichen.

Um den Höhenzuwachs der einzelnen Perioden zu finden, muß der Stamm der Länge nach in verschiedenen Höhen durchgesägt werden. Je kleiner diese Abschnitte gemacht werden, um so genauere Resultate erhält man; sie dürfen aber verschiedene Länge haben und namentlich in derjenigen Höhe, wo der Stamm stärker in die Länge gewachsen ist, größer seyn, als da, wo der Höhenwuchs allmählig abnimmt und endlich ganz still steht. Wenn man nun sicher ist, daß ein solcher Durchschnitt, in der Nähe des Bodens geführt, die einjährige Pflanze getroffen hat, so kann man auf diesem das Alter des Stammes genau abzählen. Die nächste Sektion,

bei Brusthöhe, wird dann weniger Jahresringe haben, weil dieser Schnitt die durch spätere Holzlagen mantelförmig eingehüllten ein-, zwei-, drei- rc. jährige Pflanze nicht treffen konnte; indem dieselbe in der Zeit von ein bis zwei oder drei Jahren die Höhe von vier Fuß nicht erreicht hat. Zeigt also der Schnitt bei Brusthöhe weniger Jahrringe als der auf dem Wurzelknoten, so kann aus dem Unterschied dieser beiden Zahlen geschlossen werden, wie viele Jahre die junge Pflanze nothwendig hatte, um die Höhe von vier Fuß zu erreichen. Ein Fehler kann sich hiebei allerdings einschleichen, wenn nämlich der Durchschnitt nicht genau mit dem Ende des Höhentriebs zusammentrifft. Bei den meisten Nadelhölzern geben die Astquirle in dieser Richtung sichere Anhaltspunkte zur Beurtheilung. Bei den Laubhölzern bleibt aber, wenn man sich von diesem Fehler frei halten will, nichts übrig, als auf mehreren Schnitten über oder unter dem erstgeführten sich Gewißheit zu verschaffen.

Von jedem Abschnitt des Stamms werden sofort die Jahrringe gezählt, und die Höhe vom Boden und vom nächsten Abschnitt vorgemerkt. Die Differenz zwischen der Zahl von Jahrringen einer Schnittfläche und dem Gesammtalter des fraglichen Stamms gibt das Alter, in welchem dieser die Höhe der betreffenden Sektion über dem Boden erreicht hat. Ebenso kann man aus dem Unterschied in der Zahl der Holzlagen an zwei verschiedenen Schnitten und aus der Entfernung dieser zwei Schnitte das Längenwachsthum in der entsprechenden Altersperiode ermitteln.

Gewöhnlich genügt aber die zufällige, durch das Zerlegen in Sektionen erhaltene Höhe bei entsprechendem Alter nicht, man wünscht öfters für andere Altersstufen die damalige Länge des Baumes zu wissen. Diese findet man durch Einschaltung, Interpolirung. Hiezu hat man zwei Wege, und zwar

1) den graphischen durch Zeichnung; man zieht eine wagerechte, in gleiche, den Jahren entsprechende Abschnitte getheilte Linie und errichtet auf diese in sämmtlichen Theilungspunkten senkrechte Linien. Die Höhen des Stammes hat man nun für verschiedene Altersstufen erforscht; denjenigen Senkrechten, welche nach der Theilung der Wagrechten diesen Altersstufen entsprechen, gibt man nach einem beliebigen, nicht zu kleinen Maßstab die der Höhe des Baumes analoge Länge und bezeichnet die Endpunkte, welche sofort aus freier Hand oder mittelst eines Curvenlineals in entsprechenden Bogen mit einander verbunden werden. Die dadurch entstehende Linie stellt den Gang des Höhenwuchses durch alle Altersstufen dar, und man findet die Höhe von den zwischenliegenden Stufen, wenn man das im entsprechenden Punkt der Horizontalen

errichtete Perpendikel mit demselben Maßstab mißt, mit dem die übrigen Höhen aufgetragen sind.

2) Das Interpoliren durch Rechnung geschieht auf folgende Weise: man dividirt mit dem Altersunterschied zweier Schnittflächen in deren Abstand, und erhält sonach den mittleren Höhenzuwachs auf ein Jahr der betreffenden Altersperiode. An den Schnittflächen hat man einen festen Anhaltspunkt für die Höhe einer gewissen Altersstufe; will man nun für ein anderes, zwischen den zwei Abschnitten liegendes Altersjahr die Höhe wissen, so addirt man den durchschnittlichen Höhenzuwachs multiplicirt mit der Differenz der Jahre dazu. Diese Art der Interpolirung gibt aber keine so sichere Resultate, namentlich für diejenige Periode, wo der Höhenzuwachs anfängt nachzulassen.

Aus der Höhe und dem Durchmesser in jedem beliebigen Alter kann man dann den wirklichen Massengehalt des Stamms mit Hülfe der Formzahl finden. Letztere läßt sich nun an dem liegenden Stamm unmittelbar erheben, gilt aber dann nur für diese Altersstufe, und muß für die jüngeren gutächtlich nach Erfahrungen an anderen Bäumen festgestellt werden; doch hat man hiezu einen Anhaltspunkt, an der gegenwärtigen Formzahl des Stammes. Die Rinde bleibt dabei stets unbeachtet.

Der Zuwachs an den Aesten und Zweigen wird entweder direkt durch Zerlegung in Sektionen 2c. ermittelt oder gutächtlich durch das Verhältniß zwischen Ausbauchung und Vollholzigkeit. Im ersteren Fall kann man sich das Geschäft wesentlich erleichtern, wenn man die Aeste nach ihrer Stärke und ihrem Zuwachs in Klassen bringt, und dann für jede Klasse ein oder mehrere Musterstücke wählt, um danach für alle übrigen den Zuwachs zu berechnen.

Häufig kann man ohne solch umständliche Analyse zu einem annähernd genauen Resultat kommen, wenn es sich nämlich um Stämme handelt, welche nicht mehr viel, oder gar nicht mehr in die Höhe wachsen. Will man von solchen den Zuwachs für diejenige Periode, in welcher der Längenwuchs nachgelassen hat, erforschen, so wird am stehenden Baum die Dicke einer entsprechenden Anzahl von Jahresringen an mehreren, in den Stamm eingehauenen Kerben abgemessen und die so gefundene Dicke dieser Schichte vom gegenwärtigen-Halbmesser (ohne Rinde) einfach, vom Durchmesser doppelt abgezogen, sofort aber aus den beiden Durchmessern bei gleicher Höhe und entsprechender Formzahl oder mit Hülfe der bayrischen Massentafeln der Cubikgehalt des gegenwärtigen und des vor jener Zahl von Jahren vorhandenen Stammes ermittelt; dadurch erhält man den Zuwachs der letzten Altersperiode und die

Erforschung desselben ist gerade bei den haubaren (im Höhenwuchs meist stillstehenden) Beständen häufig nothwendig, wobei dieses einfache Verfahren genügt; man hat dabei nur solche Stämme zum Muster zu nehmen, welche im gehörigen Schluß erwachsen sind und im Verhältniß zum übrigen Bestand nie zu gedrängt und zu frei standen.

Hat man auf diese Weise den Zuwachs eines Stammes gefunden, ist dieß gerade der mittlere Stamm einer Stärken- oder Höhenklasse und die Zahl der Stämme bekannt, so ist der Zuwachs an den sämmtlichen Bäumen der ganzen Klasse durch Multiplikation leicht zu berechnen. Aus dem Zuwachs der sämmtlichen Baumklassen findet man den Zuwachs, welcher auf einer bestimmten Fläche erfolgt ist.

Es wird aber auf diesem Wege der Zuwachs meist zu klein gefunden, weil das abgestorbene und das durch die Zwischennutzungen entfernte Material bei dieser Art von Berechnung unberücksichtigt bleibt, weßhalb zu dessen Ermittlung auf anderem Wege geschritten werden muß. Hauptsächlich geben die Erfahrungen aus anderen Beständen Anhaltspunkte hierüber. Gutächtliche Schätzungen nach Procenten des Vorraths sind nur unter genauer Prüfung der lokalen Wirthschaft und ihrer Eigenthümlichkeiten zulässig.

Was den Zuwachsverlust durch Absterben einzelner Baumtheile betrifft, so kann solcher überall unbeachtet bleiben, wo die Gewinnung desselben sich für den Waldbesitzer nicht lohnt. Im andern Fall muß hauptsächlich durch unmittelbare Messung an einzelnen Stämmen dieser Verlust in verschiedenen Perioden erhoben werden; auch durch vergleichende Untersuchung mehrerer Stämme von verschiedenen Altersstufen kann man der Wirklichkeit sich nähernde Resultate erlangen.

Zuwachsverluste durch Fäulniß des Stamms 2c. kommen da und dort häufig vor, und sind deßhalb zu beachten, sie lassen sich aber natürlich nur annähernd schätzen.

Der Zuwachs wird häufig in Procenten ausgedrückt und es hat diese Form den Vortheil, daß sie überall ohne Maßreduktion angewendet werden kann; allein es dürfen zu Ermittlung dieser Procente keine zu langen abgelaufenen Zeiträume in Rechnung genommen werden, weil das Zuwachsprocent wegen der fortwährend steigenden Masse ein stetig sinkendes ist, auch darf deßhalb die Procentrechnung auf keinen zu langen künftigen Zeitraum hinaus und nur mit einfachen (nicht mit Zinseszinsen) angewendet werden.

§. 301.

Vom künftigen Zuwachs.

Hat man nach dem einen oder andern der im vorigen Paragraphen gelehrten Verfahren den seitherigen, wirklich erfolgten

Zuwachs erforscht, so handelt es sich ferner um die Ermittlung des künftigen Zuwachses. Dieser läßt sich natürlich nicht mit mathematischer Schärfe bestimmen, man kann jedoch zu diesem Zweck die in der Natur gegebenen Anhaltspunkte benützen und dadurch zu einem ziemlich sicheren Resultat kommen. Zunächst ist der allgemeine Zuwachsgang ins Auge zu fassen, welcher anfangs bei den meisten Hölzern sehr langsam vor sich geht und in einer folgenden Periode durch rasche Vermehrung der Schaftlänge sich charakterisirt; hierin tritt später ein Stillstand ein, wogegen aber der Zuwachs in die Dicke, noch länger in gleicher Stärke andauert, bis allmählig auch dieser schwächer wird und zuletzt ganz still steht, oder gar bei kranken Bäumen ein negativer wird, wenn der Baum der endlichen Verwesung entgegengeht.

Bei ganzen Beständen ist der Zuwachsgang ein anderer, als beim einzelnen Baum, weil die Stammzahl und der Schluß des Bestandes einen weiteren Faktor bilden, welcher wesentlich auf die Größe des Zuwachses einwirkt. So lange die vorhandene Holzmasse noch zu gering ist, bei jungen und mittelwüchsigen Beständen, läßt sich der künftige Zuwachs am sichersten durch Erfahrungstafeln, oder durch Vergleichung mit älteren Beständen von derselben Bonität ermitteln.

In höherem Alter, namentlich in der Periode nach Beendigung des vorherrschenden Höhenwuchses, ist schon der größte Theil des Haubarkeitsertrages vorhanden, man hat daher in dem Holzvorrath schon viel sicherere Anhaltspunkte. Hier ist dann, wenn Erfahrungstafeln nicht zu Gebot stehen, oder nicht angewendet werden wollen, das analytische Verfahren in seiner genaueren oder minder genaueren Weise am Platz; man erforscht den Zuwachs einer bestimmten vergangenen Periode und schließt von diesem auf den künftigen Zuwachs. Dabei dürfen jedoch folgende Vorsichtsmaßregeln nicht außer Acht gelassen werden:

1) ist die Erforschung des rückwärts liegenden Zuwachses auf keinen zu langen und keinen zu kurzen Zeitraum auszudehnen. Derselbe darf nicht unter 4—5 Jahren umfassen, weil sonst die zufälligen Schwankungen des jährlichen Zuwachses ein unrichtiges Resultat bewirken könnten. Ueber 10—15 Jahre darf er nur da genommen werden, wo der Einfluß von Durchforstungen 2c. eine größere Ungleichheit bedingt hat, oder wo öfter wiederkehrende Hiebe solche zur Regel machen, wie z. B. beim Oberholz im Mittelwald, wo auf eine ganze Umtriebszeit zurückgegriffen werden muß,

2) ist zu erforschen, ob der Zuwachs des Stammes ein steigender, gleichbleibender oder fallender ist. In Verbindung mit der

äußern Erscheinung des Stammes kann dieß dadurch ermittelt werden, daß man den zu untersuchenden Holzring (nicht Jahresring) in mehrere Ringe theilt und jeden besonders berechnet. Hiebei ist aber zu beachten, in wie weit versäumte oder zu licht geführte Durchforstungen ꝛc. darauf Einfluß gehabt haben können,

3) ist bei der Wahl des Stammes oder mehrerer Stämme auf eine entsprechende Stellung und auf die sonstigen Eigenschaften desselben zu sehen, um den richtigen Mittelstamm zu erhalten; die Stämme von mittlerer Stärke sind deßhalb nicht ganz maßgebend, weil sie unter dem Einfluß der stärkeren Stämme bereits nicht mehr den wirklichen Durchschnittszuwachs anlegen.

4) Ist der Bestandesschluß, die Stammzahl (mit Ausschluß der unterdrückten Bäume) in Berechnung zu nehmen,

5) ist der so erhaltene Zuwachs von der letzten Periode auf keinen zu großen, vorwärts liegenden Zeitabschnitt anzuwenden, oder es sollte derselbe im entgegengesetzten Fall womöglich noch unter Vergleichung mit dem Zuwachsgang ähnlicher, älterer Bestände richtig gestellt werden.

In anderer Weise wird oft der Durchschnittszuwachs vom Gesammtalter des Bestandes für die künftige Massenvermehrung zum Anhaltspunkt genommen. Dieß ist bis zu einem gewissen Grad richtig, wenn es sich nämlich von Beständen handelt, die in ein Alter getreten sind, in welchem der jährliche Zuwachs und der Durchschnittszuwachs annähernd gleich sind. Außerdem ist freilich noch der Durchschnittszuwachs während der ganzen Lebensdauer eines Bestandes viel mehr sich gleich, als irgend ein anderer Zuwachs, so daß also bei dessen Anwendung auffallende Fehler vermieden werden, wenn man die Zwischennutzungen, welche bereits erfolgt sind, genau erheben konnte. Wird der Durchschnittszuwachs mit dem periodischen Zuwachs in der Art verglichen, daß man an letzterem namentlich das Steigen und Sinken der Massenvermehrung prüft und ersteren danach corrigirt, so wird dieß für haubare und angehend haubare Bestände immer ein ziemlich annäherndes Resultat geben.

Am schwierigsten ist der künftige Zuwachs für unvollkommene und lückenhafte Bestände zu veranschlagen, weil hier häufig der unterbrochene Schluß in späterer Zeit nachtheilig oder günstig einwirkt, ohne daß man dieß genauer in Zahlen auszudrücken vermöchte.

Die Erforschung des Zuwachses hat sich aber nicht bloß auf geschlossene, sondern auch auf angehauene, im Abtrieb befindliche Bestände zu erstrecken. Weil in solchen jährlich oder

in bestimmten Perioden je ein Theil des Vorrathskapitals herausgenommen wird, so erfolgt natürlich nicht der volle Zuwachs vom geschlossenen Bestand. Es ist hiebei gleichgültig, ob man sich die Verjüngung in Dunkel-, Licht- und Abtriebsschlägen oder in Kahlhieben vorgenommen denkt, sofern bei letzterem Verfahren überhaupt nur ein mehrjähriger Abtrieb unterstellt wird.

Für die meisten Fälle genügt hier das einfache Verfahren, daß man den halben Zuwachs des geschlossenen Bestandes auf die ganze Periode des Abtriebs berechnet. Wird nun in der ersten Hälfte des Verjüngungszeitraums weniger als die Hälfte des Vorraths geschlagen, so entsteht dadurch ein positiver Fehler, der noch erhöht wird, weil durch die lichte Stellung der Zuwachs an den einzelnen Stämmen sich in den meisten Fällen steigert. Ebenso ist natürlich ein negativer Fehler möglich. Bei einer größeren Zahl von Beständen gleicht sich dieß übrigens jedenfalls so weit aus, daß die Ergebnisse dieses Verfahrens ganz sichere Anhaltspunkte geben.

Außer dem Gesammtzuwachs ist aber manchmal auch noch der Zuwachs in einzelnen Sortimenten zu wissen nöthig, namentlich handelt es sich oft darum, zu erfahren, in welcher Zeit eine gewisse Stärke des Stammes zu erwarten sey. Hier haben, wenn es sich um zukünftige Stärken handelt, die Taxatoren fast noch größeren Spielraum und weniger festen Boden; es ist in solchen Fällen das gerathenste in Schlägen an einer größeren Zahl von älteren Stämmen auf entsprechendem Standort die nöthigen Untersuchungen anzustellen und von diesem auf die jüngeren Stämme zu schließen. Beim Schluß auf ganze Bestände ist zu beachten, daß stets einzelne Stämme faul oder sonst schadhaft sind, beim Fällen zerbrechen, vom Wind beschädigt werden 2c.; man hat demnach entsprechende Abzüge zu machen.

Auch zum Zweck der Ausmittlung des Werthszuwachses sind hauptsächlich Erhebungen an einer größeren Zahl von gefällten Stämmen in den ordentlichen Jahresschlägen nothwendig; da hiefür meistens die obere Stärke des Stammes maßgebend ist.

Drittes Kapitel.

Von Ausmittlung des Alters.[1]

§. 302.

Das Alter eines einzelnen Stammes wird ermittelt durch Abzählung der Jahresringe auf seiner Grundfläche, d. h. womöglich

[1] H. Karl, Ausführliche Abhandlung über die Ermittlung des richtigen Holzbestandesalters. Frankfurt 1847.

in der Höhe, welche die einjährige Pflanze noch erreicht hat. Gewöhnlich kann man aber den Hieb nicht so tief führen, und muß dann annähernd schätzen, wie alt die junge Pflanze etwa gewesen sey, als sie so hoch war, daß die betreffende Abhiebsfläche noch ihren Gipfel berührt. Hiebei hat man hauptsächlich den Wachsthumsgang zu berücksichtigen, wie er sich auf der Abhiebsfläche für jene Wachsthumsperiode darstellt, und die sonstigen Eigenthümlichkeiten des jugendlichen Wachsthums bei der betreffenden Holzart.

Das durchschnittliche Stammesalter eines Bestandes erhält man, wenn man von mehreren Stämmen das Alter ermittelt und aus der Summe das arithmetische Mittel nimmt. Dieser Durchschnitt gibt für das Alter eines ganzen Bestandes nur dann eine richtige Zahl, wenn der Bestand ziemlich gleichaltrige Stämme enthält, und wenn man von den einzelnen Altersklassen die ihrem mehr oder minder zahlreichen Vorkommen entsprechende Zahl von Stämmen zur Berechnung beigezogen hat.

Das wahre Lebensalter eines Stammes gibt aber nicht immer einen richtigen Anhaltspunkt, weil öfters ungünstige Einflüsse in der Jugend, oder in späteren Altersperioden das Wachsthum gehemmt haben können. Eine Tanne oder Buche, die lang im Druck stand, kann im dreißigsten Jahr kaum so hoch und stark seyn, als eine andere, die sich frei von diesen Hemmnissen entwickeln konnte, bei den gleichen Standortsverhältnissen, im fünften oder sechsten Jahr ist. Diesen Einfluß zu bemessen und in Zahlen auszudrücken ist schwierig; gewöhnlich begnügt man sich damit, ihn annähernd zu schätzen und das Alter um eine entsprechende Zahl von Jahren geringer anzusetzen.

Hätte man Ertragstafeln, deren Richtigkeit für alle Fälle verbürgt, und deren Anwendung überall unzweifelhaft wäre, so könnte man das richtige effektive Alter (Massenalter) dadurch finden, daß man von einem vollkommenen Bestand den Vorrath berechnete und in den Ertragstafeln nachsehen würde, welche Altersziffer diesem Vorrath gegenüber stünde. Bei unvollkommenen Beständen würde die Anwendung der Ertragstafel schon etwas unsicher. Da aber nicht überall dieses Hülfsmittel zu Gebot steht, so bestimmen C. Heyer und andere das Massenalter annähernd dadurch, daß sie die Summe des Massengehalts sämmtlicher Altersklassen dividiren durch die Summe des Durchschnittszuwachses aller Altersklassen. Dabei, wie bei allen Arten der Altersermittlung ist zu beachten, daß man solche Altersklassen, nach denen sich die Behandlung nicht richtet, unbeachtet lassen kann; z. B. die unterdrückten Stämme, oder eine

Holzart, die einzeln eingesprengt vorkommt, und bei der nächsten Durchforstung entfernt werden soll.

Viertes Kapitel.

Ermittlung der Flächengröße und Kartirung.

§. 303.

Hinsichtlich der Flächenvermessung wird auf die Lehren von der Geodäsie verwiesen; nur das ist hier besonders hervorzuheben, daß neuerdings der Gebrauch des Theodoliten [1] immer allgemeiner wird wegen der größeren, mit Hülfe dieses Instruments erreichbaren Genauigkeit.

Vor Beginn der Vermessung müssen die Eigenthumsgränzen genau festgestellt und berichtigt werden; womöglich ist ihnen zuvor durch zweckmäßige Arrondirung eine passende Form zu geben. Auch zwischen belasteter und unbelasteter Fläche sind deutliche Gränzpunkte und Gränzlinien herzustellen. Die zu Gunsten oder zum Nachtheil des betreffenden Waldes bestehende Ausfahrten und Ueberfahrten über anstoßende, fremde Grundstücke sind kenntlich zu machen und dem Geometer deren Aufnahme und Vermessung aufzutragen.

Im Wald selbst geht die Bildung von Abtheilungen und Unterabtheilungen der Vermessung voraus; jene ist ausschließlich Aufgabe des Taxators und es sind nur forstliche Rücksichten dabei maßgebend (vgl. §. 252—254). Auch das Wegnetz soll vorher in seinen Hauptzügen festgestellt seyn; wenn auch nicht alle Wege sogleich gebaut werden können, so sollen doch diejenigen, welche mit Abtheilungslinien zusammenfallen, vorläufig durchgehauen werden. — Das weitere, im Innern des Waldes aufzunehmende Detail hat sich zu erstrecken auf die Gewässer, Schluchten, Felswände, auf sonstige unfruchtbare, nicht kulturfähige Flächen; auf größere kulturfähige Blößen, auf die Kohlstellen, Holzlagerstätten, Flößereianstalten, Sägemühlen, auf die Wohnungen und Dienstgründe des Forstpersonals, welche sich im Wald selbst oder in dessen Nähe befinden. Die Gränzen der Wirthschaftscomplexe, der Hiebszüge und die politische Eintheilung sind bei der Vermessung ebenfalls zu berücksichtigen. — Wie weit die Blößen besonders auszuscheiden und geometrisch aufzunehmen sind, hängt von der verlangten Genauigkeit des Geschäfts ab; die bleibend ertraglosen sind jedenfalls schon bei geringerem Umfang zu vermessen, als die kulturfähigen; in

[1] Vgl. G. Kraft, Die Anfangsgründe der Theodolitenmessung. Hannover 1865.

Beständen, welche bald zur Verjüngung kommen, wo die betreffenden Blößen also bald ertragsfähig gemacht werden können, hat die genauere Ausscheidung keinen so großen Werth wie da, wo die betreffenden Flächen mehrere Perioden hindurch ertraglos bleiben müssen, weil der umgebende Bestand deren Aufforstung verhindert. — Bei nicht kulturfähigen Stellen wird man die Ausscheidung bis auf $^1/_2$ oder $^1/_4$ Morgen herab verlangen können, während die kulturfähigen mindestens 1—2 Morgen umfassen müssen.

Hinsichtlich der **Kartirung** muß auch auf die Geodäsie verwiesen werden; sie geschieht bei den Waldungen zu mehrfachen Zwecken und je nach dem Zweck wird auch der Maßstab dafür gewählt. Für die eigentlichen **Wirthschaftskarten** darf derselbe nicht zu klein seyn; man nimmt dafür gewöhnlich den 5000theiligen Maßstab (wobei 5000 Fuß im Wald gleich sind einem Fuß auf der Karte). Uebersichtskarten können nach dem 20—50,000theiligen Maßstab gezeichnet werden.

Zu manchen forstlichen Zwecken ist die Angabe des Terrains auf den Karten sehr erwünscht, man hat deßhalb vielfach auch **Terrainkarten** verlangt; doch stört auf der andern Seite die in gewöhnlicher Weise ausgeführte Terrainzeichnung den Ueberblick, weßhalb man vorzieht, nur die Höhenhorizontalen von 50 zu 50 oder 25 zu 25 Fuß Abstand einzutragen; so daß also jede solche Linie alle Punkte von gleicher absoluter Höhe mit einander verbindet, und aus dem näheren oder weiteren Beisammenliegen dieser Linien die größere oder geringere Neigung des Hanges alsbald ersichtlich wird.

Außerdem werden die Karten zur Darstellung des gegenwärtigen Zustandes der Bestände benützt (**Bestandeskarten**); indem man die verschiedenen Betriebsarten, Holzarten, Vollkommenheitsgrad, Bestandesalter ꝛc. bildlich auf den betreffenden Flächen darstellt; für jede Holzart nimmt man z. B. eine besondere Farbe und für jede Altersstufe einen besonderen Ton der Farbe, für die älteren den dunkelsten, für die jüngsten den lichtesten und legt auf der Karte alle gleichaltrigen und mit den gleichen Holzarten bestandenen Flächen mit den gleichen Farbentönen an. Daraus ergibt sich ein sehr deutliches Bild des jetzigen Waldzustandes. Ebenso läßt sich der dem Taxator vorschwebende ideale künftige Zustand des Waldcomplexes in Farben auf einer besondern Karte darstellen und wenn man beiderlei Karten zusammenhält, so erfaßt auch ein Ungeübter oder ein weniger Lokalkundiger alsbald die Mängel des gegenwärtigen Zustands mit einem Blick und das anzustrebende Ziel der Wirthschaft wird durch nichts so klar und deutlich ausgedrückt,

wie durch eine solche Karte; selbst der Taxator wird dadurch auf Manches noch aufmerksam, was ihm ohne dieses Hülfsmittel entgangen wäre, er ist genöthigt, den Plan viel schärfer auszuarbeiten und umsichtiger zu überlegen; deßhalb ist die Entwerfung eines solchen idealen Bildes von dem künftigen Zustand den Zwecken der Wirthschaftseinrichtung und rationellen Wirthschaftsführung äußerst förderlich, es sollte deßhalb die Kartirung womöglich auch auf diesen „Hiebsplan" ausgedehnt werden. — Annähernd wird der gleiche Zweck erreicht durch die Einzeichnung der Hiebszüge in die Karte, wobei die Richtung, in welcher die Hiebe vorrücken, durch Pfeile bezeichnet ist; auch werden die Stellen, an welchen der Anhieb zu erfolgen hat, besonders kenntlich gemacht.

Zweiter Abschnitt.

Von der Holzertragsermittlung.

§. 304.

Einleitung.

Die Ertragsermittlung hat die Aufgabe, nicht bloß die jährlich zulässige nachhaltige Holznutzung festzustellen, sondern auch den Richtzustand oder normalen Waldzustand anzubahnen, so daß für alle Zeiten der höchste und werthvollste Materialertrag gesichert wird. — Die Normalität läßt sich aber nur ausnahmsweise vor Ablauf einer vollen Umtriebszeit erreichen; gewöhnlich wird gefordert, daß sie im Lauf dieses Zeitraums hergestellt werde; allein in vielen Fällen, namentlich bei Nutzholzwirthschaft und beim Uebergang von einer Betriebsart in eine andere ist dieß in dieser Zeit ohne sehr große Opfer fast gar nicht möglich; es fragt sich dann allerdings, ob die Nachtheile des abweichenden Waldzustandes wirklich so bedeutend sind, daß es sich lohnt, jene Opfer zu bringen, welche freilich ihrer Größe nach sich kaum annähernd übersehen lassen; während man auf der andern Seite die Herstellung des Richtzustandes oder der Normalität für viel leichter hält, als sie es in der Wirklichkeit ist, besonders wenn man bedenkt, daß nach einem halben Jahrhundert unter einem normalen Wirthschaftsganzen leicht etwas Anderes verstanden werden kann, als was wir uns darunter denken. Von verschiedenen und zwar gewichtigen Seiten wird der Forstwirthschaft der Uebergang zur Waldgärtnerei in

Aussicht gestellt; damit ist dann die volle Beachtung und Pflege des einzelnen Baumes gegeben, während wir jetzt nur dem ganzen Bestande unsere Sorgfalt zuwenden; jene Waldgärtnerei wird aber den nach unserer jetzigen Anschauung normalen Wirthschafts-complex gewaltig verändern; und deßhalb dürfte es auch denjenigen Waldbesitzern, welche die großen Opfer eines raschen Uebergangs zur Normalität nicht so schwer empfinden, dringend zu rathen seyn, dabei nicht zu schnell vorzugehen und jene nicht unnöthig zu vergrößern. — Bei kleinerem Waldbesitz verbietet sich das eigentlich von selbst und doch sieht man nicht selten Beispiele davon, daß fast mit Gewalt eine vermeintliche Normalität angestrebt und dadurch der Waldbesitzer um einen großen Theil seiner jetzigen oder nächstkünftigen Einnahmen gebracht wird; am meisten sind Gemeinden mit kleinem Waldbesitz solchen Verlusten ausgesetzt, wenn ein Anfänger gedankenlos die Schablone der Staatswaldungen darauf anwendet.

Die Ertragsermittlung und Herstellung des normalen oder Richtzustandes ist auf verschiedene Weise versucht worden; man unterscheidet hienach folgende mehr oder weniger in die Praxis übergegangene Methoden:

Die Fachwerksmethode einschließlich der Theilung in gleiche und proportionirte Jahresschläge.

Die rationelle oder Hundeshagen'sche Methode.

Die Differenzmethoden, wobei unterschieden werden die österreichische Cameraltaxe; die Methoden von C. Heyer und die von H. Karl; endlich

die summarische Ertragsermittlung nach Durchschnittserträgen.

Als Grundbedingungen eines guten Verfahrens werden von Carl Heyer in theoretischer und praktischer Beziehung folgende aufgestellt:

1) Die allgemeine Aufgabe — „eine Waldung von jeder beliebigen Beschaffenheit und jeder Betriebsart baldigst und mit den geringsten Opfern für die Gegenwart und nächste Folgezeit in einen solchen Zustand zu versetzen und darin zu erhalten, bei welchem unter gegebenen Verhältnissen der höchste und werthvollste Materialertrag nachhaltig erfolgen kann" — soll die Regelungsmethode in möglichster Vollständigkeit lösen, zugleich aber auch dem Waldbesitzer bei der zeitlichen Vertheilung der zu erwartenden Materialerträge thunlichst freie Wahl lassen und dem Wirthschaftsbetriebe keinen unnöthigen Zwang anlegen.

2) Die Methode soll in ihren Grundlagen einfach und ver-

ständlich seyn, daß sie sowohl den praktischen Lokalforstbeamten von nicht streng wissenschaftlicher Bildung leicht zugänglich, als auch den von forstwirthschaftlichen Kenntnissen entblößten Waldbesitzern begreiflich wird und zu jeder Zeit eine klare Uebersicht des gegenwärtigen und künftigen Waldertragsvermögens liefert.

3) Sie soll in der Ausführung einen möglichst geringen Aufwand an Kosten, Mühe und Zeit ansprechen, damit sie nicht von einem fremden, sondern von dem Lokalforstpersonale und zwar ohne Beeinträchtigung der laufenden Dienstgeschäfte besorgt und gleichzeitig und rasch durch ganze Länder hin ausgeführt werden kann.

4) Da schon die genaue und richtige Erhebung gegenwärtiger und auf die Größe des Nachhaltsertrags am wesentlichsten influirender Waldzustandsverhältnisse wie des vorhandenen Holzvoraths und seines laufenden Zuwachses, auch bei der größten Sorgfalt nicht möglich ist, noch viel weniger aber die in späterer Folgezeit eintretenden Ertragsverhältnisse mit Sicherheit sich vorausbestimmen lassen, mithin jede, auch noch so umsichtig angelegte Ertragsregelung schon von vornherein die Keime der Unvollkommenheit in sich schließt, so muß bei ihrer Anlage auf zeitige und leichte Auffindung und bequeme Berichtigung eingeschlichener Fehler hingewirkt und eine ununterbrochene fortschreitende Vervollkommnung eingeleitet werden.

Erstes Kapitel.

Ertragsermittlung nach den Fachwerksmethoden.

I. Allgemeines.

§. 305.

Die Fachwerksmethoden sind die verbreitetste Art der Ertragsberechnung. Gestützt auf die Holzvorräthe und die Ertragsfähigkeit des Bodens wird der künftige Materialanfall für jeden einzelnen Waldtheil ausgemittelt, und es werden sofort diese künftigen Erträge auf einen bestimmten längeren Zeitraum hinaus, nach kleineren Zeitabschnitten (Perioden) gesondert, zusammengestellt und mehr oder weniger ausgeglichen, woraus sich dann die Nutzung für jedes einzelne kommende Jahr oder für größere Zeitabschnitte ergibt. Diese Uebersicht nennt man nach G. Lud. Hartig das Taxationsregister, sonst auch den allgemeinen Nutzungsplan. — Der Name Fachwerk schreibt sich her von dem Vergleich dieser Tabelle mit dem Fachwerk eines Gebäudes; die senkrechten Spalten

entsprechen den einzelnen Zeiträumen, die horizontalen Einträge aber der Fläche.

Weil in Betreff dieser Ertragszuweisungen an die einzelnen Zeitperioden das gegenwärtige Alter und die Größe der einzelnen Bestände von wesentlicher Wichtigkeit ist, so wird gleichzeitig auch eine Zusammenstellung in dieser Richtung, die sogenannte Altersklassentabelle gefertigt.

Je nachdem man bei der Nutzungsregulirung mehr Gewicht legt auf gleiche Materialerträge oder auf Zuweisung gleicher Flächengrößen für die einzelnen Perioden, erhält jene oder diese Tabelle eine größere Bedeutung und wird demgemäß bald die eine oder andere durch genauere Erhebung und Zutheilung der Holzerträge oder der Flächengrößen in die einzelnen Perioden vorangestellt. Man unterscheidet danach Ertrags- oder Massenfachwerk und Flächenfachwerk; die Vereinigung beider gibt das combinirte Fachwerk. — In der Wirklichkeit besteht eigentlich ein solcher Gegensatz zwischen Fläche und Holzertrag nicht; denn letzterer ist stets das Erzeugniß der ersteren und man sollte glauben, daß es deßhalb gleichgültig sei, ob man die für jeden Zeitabschnitt sich ergebende Morgenzahl des haubaren Bestandes oder die mit dem Holzvorrath des letzteren multiplicirte Flächengröße ermittelt; allein darin liegt nicht der wesentliche Unterschied: das Flächenfachwerk fordert im Wald eine viel strengere Hiebsordnung und bringt dieser sehr große Opfer, verzichtet mehr oder weniger auf gleiche jährliche oder periodische Erträge; und legt viel größeres Gewicht auf die für zweckmäßig erkannte Aneinanderreihung der Schläge als auf die genaue Einhaltung des für jeden Bestand ermittelten richtigen Haubarkeitsalters.

Die Erträge lassen sich bei beiden Methoden nur dann mit einiger Sicherheit angeben, wenn der gegenwärtige Waldzustand genau erforscht, und die Behandlung der einzelnen Waldtheile näher angedeutet ist; die hierauf bezüglichen Notizen werden in der Waldbeschreibung niedergelegt. Diese drei Aktenstücke, der allgemeine Nutzungsplan, die Altersklassentabelle und die Waldbeschreibung enthalten bei der Fachwerksmethode die wesentlichen Momente der Ertragsermittlung. Man hat dabei dem Fachwerk den Vorwurf gemacht, daß es vom beschränkten Gesichtspunkt der Gegenwart aus die Waldbehandlung auf ein Jahrhundert hinaus oder noch länger regeln wolle. Diese Absicht ist aber wohl nie einem Fachwerker vorgeschwebt; man wollte vielmehr nur die künftigen Ertragsansätze näher begründen durch Bezeichnung derjenigen Waldbehandlung, die sich der Taxator als die richtige dachte; diese Vorschriften müssen

in den Akten niedergelegt werden, damit künftige Taxatoren erforschen können, mit welchen Mitteln und auf welchem Wege der Richtzustand von ihren Vorgängern angestrebt worden ist.

Die meisten Vorarbeiten, wie die Aufnahme der Fläche nach ihres Ausdehnung und Ertragsfähigkeit, die Erhebung der Bestandesbeschaffenheit, Berechnung der Holzerträge ꝛc. werden bei allen Fachwerksmethoden ähnlich behandelt, die dießfallsigen Lehren werden demgemäß zunächst hier vorausgeschickt.

II. Von der Bonitirung.

§. 306.

a) Des Standorts.

Hat man die Fläche vermessen und die ertragsfähigen Theile ausgeschieden, so ist noch ferner zu wissen nöthig, welchen Grad von Produktionsfähigkeit die einzelnen Abtheilungen besitzen. Wir können dieß aus den chemischen Bestandtheilen des Bodens, aus seinen physischen Eigenschaften und aus dem Bedürfniß der einzelnen Holzarten noch nicht mit Sicherheit bestimmen. Weit größere Schwierigkeiten würden sich nach dem jetzigen Stand der Wissenschaft bei den Faktoren des Klimas und der Lage darbieten, wenn man deren Einfluß auf das Pflanzenwachsthum in rationeller Weise feststellen wollte; deßhalb muß man suchen auf empirischem Wege zum Ziele zu gelangen; der sicherste Maßstab der Produktionsfähigkeit ist die vorhandene Holzmasse des hiebsreifen, normal bestockten und von Jugend an regelrecht behandelten Bestandes. Dieses Mittel ist aber nicht überall zur Hand, wir müssen uns öfter mit unvollkommenen, unregelmäßigen und schlecht behandelten, oder mit jüngeren Waldungen behelfen. Von dem Vorrath und Wachsthum der jüngeren Bestände läßt sich nicht mit Sicherheit auf den künftigen Ertrag schließen, weil in den ersten Altersperioden der Vorrath verhältnißmäßig zu gering ist und darum zu wenig Anhaltspunkte gibt, und weil der Zuwachs öfters wechselt; je nachdem die Wurzeln auf eine gute oder schlechte Bodenschichte, auf stockende Nässe oder Felsen im Untergrund stoßen. In solchen Fällen muß also der Boden durch Nachgrabungen an verschiedenen Stellen genau untersucht werden, wobei vom Taxator eine Uebung im gutächtlichen Ansprechen erwartet wird, die er sich durch vielseitige Beobachtungen in maßgebenden Beständen bei ähnlichen Standortsverhältnissen erworben haben muß.

Bei unregelmäßigen Beständen ist der Gesammtvorrath pro Morgen am wenigsten tauglich zum Bemessen der Ertragsfähigkeit.

Hier muß man sich hauptsächlich an den Wachsthumsgang der einzelnen Stämme von verschiedenem Alter halten, dabei jedoch den Einfluß des freien oder gedrängten Standes, den Druck der Mutterbäume in jetziger und früherer Zeit, die eigenthümlichen Ansprüche der Holzart wohl mit in Rechnung ziehen. — In unvollkommenen Beständen wird man schon hie und da eine kleinere, geschlossene, regelmäßige Partie antreffen, welche einen bestimmten Schluß zu ziehen erlaubt. Dabei ist dann nur die Hereinziehung von Randbäumen, gegen die Blößen oder Lichtung hin, zu vermeiden. — Ganz vereinzelt stehende, sehr alte Bäume sind zu solchen Anhaltspunkten nicht immer tauglich, weil sie die Veränderungen, welche in den oberen Bodenschichten vorgegangen sind, nicht mehr mit Sicherheit erkennen lassen. Bloß in Hinsicht auf Lage und Klima geben sie zuverlässige Anhaltspunkte.

Der Schluß von dem Gedeihen einer bereits vorhandenen Holzart auf das Wachsthum einer andern, erst anzuziehenden ist viel schwieriger. Hiebei muß zuerst die Aehnlichkeit in den Ansprüchen beider Holzarten ins Auge gefaßt werden; in der Hauptsache ist man aber auf das gutächtliche Ansprechen nach den allgemeinen Anhaltspunkten beschränkt, welche die äußere und innere Beschaffenheit des Bodens, die Verhältnisse von Klima und Lage an die Hand geben.

Dieß ist auch da, wo es sich um nicht mit Waldbäumen bewachsene Flächen handelt, zu beobachten; hier geben nur noch die wild vorkommenden Gräser, Kräuter und Stauden einen ungefähren Maßstab für die Güte und Beschaffenheit des Bodens, wenigstens für die oberen, von den Wurzeln dieser Pflanzen durchdrungenen Schichten. Im Uebrigen muß man sich verlassen auf die Erfahrung des Taxators, auf dessen praktischen Blick, den Boden nach seiner Zusammensetzung, seinen physischen Eigenschaften ꝛc. zu beurtheilen.

Die Eintheilung des Standorts in Klassen nach seiner Ertragsfähigkeit ist allgemein angenommen. Ueber die Zahl der Klassen läßt sich nichts Bestimmtes vorschreiben, sie richtet sich nach der Ausdehnung des Bezirks, für welche sie gelten sollen, und nach der verlangten Genauigkeit. Eine zu große Zahl von Klassen ist zu vermeiden; fünf werden für die meisten Fälle ausreichen, und namentlich da, wo das Klima keine besonderen Unterschiede bedingt. Die Zahl zehn hat manche Annehmlichkeiten, weil sie sich mit dem Ertrag leicht in Verhältniß setzen läßt, wenn man die beste Klasse = 1, die schlechteste = 0,1 setzt, aber sie wird nur bei größeren, ausgedehnteren Taxationsarbeiten nothwendig, namentlich da, wo es sich um verschiedene Einflüsse des Klimas und der Lage handelt.

Man wird übrigens immer besser fahren, wenn man nur solche Standortsverhältnisse zusammen faßt, die kein zu sehr abweichendes Klima haben. Dabei ist noch besonders hervorzuheben, daß die Klasseneintheilung für jede Holzart eine besondere seyn muß; der schlechteste Boden für Kiefern würde ganz ertraglos, wenn man ihn für Buchen benützen wollte, und der beste Boden für Fichten kann bei Kiefern möglicherweise nur der mittleren Klasse entsprechen, weil er dieser Holzart zu naß ist. Lage und Klima üben natürlich hiebei einen gleichmäßig zu beachtenden Einfluß.

Mit jeder Klasse verknüpft sich ein fester Begriff von dem in Wirklichkeit zu erwartenden Ertrag und da, wo Erfahrungstafeln vorliegen, kann man also mit Hülfe der wirklich erfolgten Erträge in normalen Beständen auf die Bodenklasse schließen. Nach dem Holzvorrath jüngerer, normaler Hölzer die Standortsklasse, welche die Erfahrungstafeln ausweisen, zu bestimmen, erfordert aber schon größere Vorsicht.

In Forsten, wo die Standortsverhältnisse sehr abweichend sind, wird es nöthig, die konkrete oder wirkliche Flächengröße auf gleichwerthige Fläche (reducirte Fläche) umzurechnen. Es geschieht dieß mit Hülfe von fremden oder selbst construirten Ertragstafeln durch einfache Rechnung, wobei jedoch zu beachten, daß die Fläche im Verhältniß zum geringeren Ertrag größer wird und umgekehrt kleiner bei höherer Ertragsfähigkeit. — Gewöhnlich reducirt man auf die mittlere, manchmal auch auf diejenige Standortsklasse, welche am verbreitetsten vorkommt, selten noch auf die beste Bonität, wenn nicht letzterer Fall vorliegt.

§. 307.

b) Das Ansprechen der Bestandesgüte.

Hiebei unterscheidet man die Ertragsfähigkeit, welche den Normalertrag bedingt und das Ertragsvermögen, welches dem wirklichen Ertrage entspricht. Das Ansprechen der Bestandesgüte nach ihrer Vollkommenheit und Regelmäßigkeit kann auf gutächtlichem Wege geschehen, wobei man zunächst ins Auge faßt, wie viel von der Gesammtfläche als bestockt anzusehen, ob der Schluß des bestockten Theils ein mehr oder weniger gedrängter ist, ob die vorhandenen, größeren oder kleineren Lücken sich verwachsen werden oder nicht, ob im ersteren Fall das Verwachsen so zeitig eintritt, daß es noch von wesentlichem Einfluß auf den Hauptertrag des Bestandes seyn wird.

Dabei muß dem Taxator das Bild eines Bestandes vorschweben, welcher in Beziehung auf Vollkommenheit und Regelmäßigkeit allen

im Großen erreichbaren Anforderungen entspricht, das Bild des normalen Bestandes. Dieser wird am zweckmäßigsten = 1 gesetzt und die geringeren Bestandesgütegrade absteigend mit Zehnteln bezeichnet.

Ueber das Ansprechen des Schlusses ist hier noch Einiges zu bemerken: Es wird z. B. jeder Taxator eine gelungene Fichtenpflanzung von 4füßigem Verband als vollkommen bestockt bezeichnen, sobald er sich überzeugt hat, daß die Pflanzen die ersten ungünstigen Jahre überstanden haben, und der Boden ihnen zusagt, ohne daß die Zweige der Pflanzen in einander greifen, oder eine andere Holzart eingesprengt wäre; dagegen kann man bei gleicher Pflanzweite eine Kultur auf unzusagendem Boden mit kränkelnden Pflanzen noch nicht als vollkommen bestockt ansehen. Bei älteren Beständen scheint die Sache minder zweifelhaft seyn zu können; doch ist hier häufig ungewiß, wie weit eigentlich die Lücken reichen, in der Regel nimmt man an, daß sie unter den Spitzen der Zweige endigen; aber manchmal ist ihre Wirkung eine viel größere, namentlich bei Holzarten, die eine Unterbrechung des Schlusses nicht gut ertragen, und umgekehrt kann eine günstige Einwirkung auf den umgebenden Bestand in manchen Verhältnissen, namentlich in nördlichen Lagen, nicht in Abrede gezogen werden.

Schwieriger ist die Beurtheilung, ob bei vollkommenem Schlusse ein minder gedrängter Stand als Abweichung von der Normalität betrachtet werden müsse; es hängt dieß hauptsächlich davon ab, ob der Ertrag dadurch verringert wird oder nicht.

Ein anderer Weg, die Vollkommenheit eines Bestandes mit bekannter Standortsgüte zu beurtheilen, ist der, daß man den Vorrath an Holz aufnimmt und mit dem Vorrath der Ertragstafeln in der betreffenden Altersstufe vergleicht; es ist aber zur Vergleichung ein möglichst regelmäßiger Bestandestheil zu wählen, weil die Einwirkungen der Unregelmäßigkeit in den Ertragstafeln keinen Ausdruck finden.

Zum Ansprechen der Unregelmäßigkeit, das übrigens seltener gefordert wird, fehlt es an den nöthigen Hülfsmitteln; man ist damit vorzugsweise auf das Augenmaß des Taxators angewiesen, welcher dabei namentlich die Altersstufe des Bestandes und die Eigenthümlichkeit der Holzart zu beachten hat.

III. Berechnung des Holzertrags.

§. 308.

Für einzelne Bestände.

Der Haubarkeitsertrag des haubaren Bestandes ist gleich dem Holzvorrath. Durch genaue mathematische Aufnahme dieses

letzteren wird jener also am sichersten ermittelt. — Bei angehauenen Beständen fällt ein Theil des Hauptertrags in die nächste, ein anderer in die entfernteste Periode; dabei wird stets vorausgesetzt, daß der Bestand mit dem gleichen Holzvorrath, den er jetzt hat, auch wieder in die nächstfolgende Umtriebszeit übergeht; und dieser Theil des Ertrags wird dann in die letzte Periode nicht mit aufgenommen, weil er sonst in der gleichen Umtriebszeit zweimal in Rechnung gestellt und dadurch der Durchschnittsertrag ein unrichtiger würde. Diesen Theil des Holzvorraths, welcher in den angehauenen Beständen am Anfang der Umtriebszeit übernommen und am Ende derselben wieder übergeben wird, nennt v. Wedekind das Liquidationsquantum.

Bei annähernd haubarem Holze ist neben dem Vorrath noch der Zuwachs bis zur Zeit des Anhiebs und während des Abtriebs zu berechnen. Der Holzvorrath ist aber hiebei in der Regel der überwiegendste Theil des Ertrags, und somit wird in diesem Fall eine genaue Messung desselben nöthig. Der künftige Ertrag kann nun sowohl mittelst Durchforstungs-, wie mittelst Verjüngungshieben erhoben werden, und es müssen beiderlei Nutzungen in den meisten Fällen getrennt gehalten werden. Dabei ist bezüglich der künftigen Durchforstungen mit besonderer Vorsicht zu verfahren, da die verschiedenen Verhältnisse, welche darauf einwirken, nicht immer so klar und deutlich vor Augen liegen, wie dieß bei den Hauptterträgen der Fall ist.

Bei mittelwüchsigen Beständen gibt der Holzvorrath weniger Anhaltspunkte, weil der künftige Ertrag zum größten Theil in dem erst erfolgenden Zuwachs besteht; hier ist mehr die Ertragsfähigkeit des Standorts in die Wagschale zu legen, obgleich der Holzwuchs, der Schluß des Bestandes, dessen Behandlung rc. ebenso sehr beachtet werden müssen. Bei jüngeren Beständen und bei solchen, die erst im Entstehen begriffen sind, bildet dann die Ertragsfähigkeit des Standorts den einzigen Anhaltspunkt.

Hieraus schon ergibt sich, daß die Ertragsberechnung je für einzelne kleinere Flächen besonders vorgenommen werden muß; am schicklichsten sind hiezu die Abtheilungen, beziehungsweise die Unterabtheilungen. Für jede derselben wird der wahrscheinliche Ertrag nach Maßgabe ihrer Standorts- und Bestandesverhältnisse berechnet, und das Alter des Bestandes oder die betreffende Periode des Berechnungszeitraums (§. 309) beigesetzt, in welchen die einzelnen Haupt- und Zwischenerträge erfolgen werden.

Es ist aber bekanntlich die Waldbehandlung bei den mittelwüchsigen und jüngeren Beständen von wesentlichem Einfluß auf

die Größe des künftig erfolgenden Zuwachses, und somit auch auf die Größe des Ertrags; bevor also in solchen Beständen von einer Ertragsberechnung die Rede seyn kann, muß deren künftige Behandlung festgestellt seyn. Dieß geschieht durch die Anwendung derjenigen Grundsätze, welche in der Betriebslehre näher entwickelt worden sind; es muß also zuerst eine Verständigung eingetreten seyn über die zu wählende Betriebsart, Holzart, Umtriebszeit, Verjüngungsweise, über die Ausdehnung und Wiederkehr der Durchforstungen, über den Umfang der Nebennutzungen 2c. Die weiteren, auf den Ertrag einwirkenden Verhältnisse sind ebenfalls zu beachten, namentlich die Berechtigungsansprüche Dritter an den Wald und die Häufigkeit oder Schädlichkeit der unbefugten Eingriffe in das Waldeigenthum.

Aus der Vergleichung mit andern ähnlichen oder mit direkt entgegengesetzten Verhältnissen wird sich dann leicht der Einfluß des einen oder andern der hier aufgeführten Punkte auf den Ertrag ansprechen lassen.

Zur Vereinfachung der Berechnung nimmt man allgemein an, daß sämmtliche im Lauf einer Periode anfallenden Erträge je in der Mitte dieses Zeitraumes flüssig werden; der Einzelertrag wird dabei natürlich nicht scharf ermittelt, weil ein Theil der Bestände früher, ein anderer später als berechnet ist, geschlagen wird; im Ganzen gleicht sich dieß aber wieder aus.

§. 309.

Holzertragsermittlung für den Wirthschaftscomplex beim Massenfachwerk.

Ist auf diese Weise der Ertrag von Haupt- und Zwischennutzungen für jede einzelne Ab- oder Unterabtheilung berechnet, so muß er für den Wirthschaftscomplex ebenfalls ermittelt werden. Dieß geschieht durch Summirung der nach Perioden getrennt aufzuführenden Haubarkeitserträge von sämmtlichen Abtheilungen, welche während eines bestimmten größeren Zeitraumes anfallen, in der Regel während einer Umtriebszeit, weil dann jeder Bestand mit seinem Haubarkeitsertrag einmal im Gesammtmaterialanfall vorkommt. Diesen Zeitraum heißt man die Berechnungszeit, die Zusammenstellung der Erträge, wie schon oben gesagt, den allgemeinen Nutzungsplan oder das Taxationsregister. Wird der Materialanfall in diesem Zeitabschnitt mit der Zahl der Jahre desselben dividirt, so erhält man die durchschnittliche Jahresnutzung.

Beim Massenfachwerk verlangt man einen gleichen oder wenigstens annähernd gleichen, nachhaltigen, jährlichen Ertrag. Der Nachweis,

daß ein solcher gesichert sey, wird dadurch geliefert, daß man für die Dauer einer Umtriebszeit die Erträge nach kleineren Zeitabschnitten (Perioden) von 5, 10 oder 20 Jahren gesondert aufführt, so daß man aus einer derartigen Uebersicht entnehmen kann, wie viel Material, und in welchen einzelnen Abtheilungen dasselbe während der nächsten oder jeder beliebigen folgenden Periode zu erheben ist. Fällt nun während der ganzen Umtriebszeit in jeder solchen Periode eine nach Menge und Güte gleiche Masse an, so ist die Nachhaltigkeit als gesichert zu betrachten, weil dann in den entsprechend gleichen Perioden der folgenden Umtriebszeit auf den gleichen Flächen dieselben Hiebe wieder geführt werden können.

Neben dem Materialertrag wird oft noch die jeweilige Hiebsfläche in einer besonderen Spalte unter den einzelnen Perioden vorgetragen, so lange ihr jedoch, wie in den älteren Fachwerksmethoden, eine besondere Bedeutung und Beachtung nicht beigelegt ist, verändert diese Aufnahme der Fläche in das Taxationsregister den Charakter des Massenfachwerks durchaus nicht.

Die Perioden ein und derselben Berechnungszeit umfassen nicht immer die gleichen Zeiträume: die ersten, zu Anfang der Berechnungszeit, werden hie und da noch kürzer genommen; gegen das Ende jenes Zeitraums macht man sie dann größer. Mit diesem Wechsel ist übrigens ein besonderer Nachtheil verknüpft, indem eine solche Eintheilung in Abschnitte von verschiedener Länge bei den Revisionen der Arbeit (s. §. 318) jedesmal eine Theilung der bei der vorausgegangenen Wirthschaftseinrichtung den einzelnen Perioden zugewiesenen Flächen veranlassen muß, also nicht bloß eine unnöthige Arbeit verursacht, sondern auch die Uebersicht und die Vergleichung des früheren Plans mit dem späteren erschwert.

Bei der Periodeneintheilung hält man sich an Decennien, 20jährige oder sonst zum Voraus festbestimmte Zeiträume, wie z. B. in Bayern 12jährige Abschnitte gemacht werden. Neuerdings ist von Karl der Vorschlag gemacht worden, die Perioden nach der Zeitdauer der Abholzung eines oder mehrerer, zunächst zum Hieb bestimmter Bestände abzutheilen. Es hat dieser Vorschlag manche Vortheile, namentlich wird dabei die Ausgleichung der Materialerträge, wovon im nächsten Paragraphen die Rede ist, wesentlich erleichtert.

Die Form dieser Uebersicht der Materialerträge ist die tabellarische. Die vertikalen Spalten werden nach den betreffenden Zeitabschnitten überschrieben, und auf horizontalen Linien die Erträge der einzelnen Abtheilungen, beziehungsweise Unterabtheilungen vorgetragen. Die einzelnen Erträge derselben kommen in diejenigen Fächer der Tabelle, welche der Zeit, wo sie anfallen, entsprechen;

der Gesammtertrag während der ganzen Berechnungszeit wird am Schluß in einer besonderen Spalte aufgeführt.

Die Durchforstungserträge werden neuerdings nicht mehr überall in den allgemeinen Nutzungsplan aufgenommen, sie werden nach den seitherigen Durchschnittsergebnissen annähernd veranschlagt und die Hiebe alsbald ausgeführt, so wie der Waldzustand dieß verlangt.

§. 310.

Ertragsausgleichung beim Massenfachwerk.

Fallen in den einzelnen Perioden keine gleich großen, den Zeiträumen entsprechenden Holzerträge an, und wird dieses als Ziel der Wirthschaft schon jetzt verlangt, so hat man die Abweichungen auszugleichen, was auf die Art geschieht, daß man bei einem Ausfall in der ersten Periode die Haubarkeitszeit für einen entsprechenden Theil der im nächsten Zeitraum zum Hieb kommenden Bestände abkürzt, so daß sie mit ihrem nunmehr früher erfolgenden Ertrag den Ausfall decken können. Entsteht durch dieses Vorwärtsschieben ein Deficit in der zweiten Periode, so müssen ähnliche Vorgriffe in die für den nächstfolgenden Zeitraum zum Hieb bestimmten Abtheilungen gemacht werden.

Umgekehrt wird verfahren, wenn man mit dem Ueberschuß eines vorausgehenden Zeitraums den Abmangel bei einem folgenden zu decken hat; hier muß ein Theil der besten und schönsten Bestände länger, als es nach den allgemeinen Grundsätzen der Wirthschaft zu geschehen hätte, übergehalten werden, um mit ihrem Ertrage die Lücke in der folgenden Periode auszufüllen.

Wie weit eine solche Verschiebung stattfinden darf, ist schon bei Erörterung über die Haubarkeitszeit und die zuläßigen Abweichungen von derselben in der Betriebslehre §. 271 näher erläutert worden; es ist aber hier noch besonders hervorzuheben, daß diese Verschiebungen mit gehöriger Umsicht und unter Erwägung aller hieher Einfluß übenden Umstände vorgenommen werden müssen; namentlich sind dabei die Standorts- und Bestandesverhältnisse von sämmtlichen Abtheilungen, unter denen man zu wählen hat, sowie deren Stellung in der Hiebsfolge, sorgfältig und umsichtig zu vergleichen, um mit Sicherheit entscheiden zu können, welcher Bestand mit dem geringsten Material- und Geldverlust vor- oder rückwärts verschoben werden kann.

Durchforstungserträge sollen nie zur Ertragsausgleichung benützt werden, indem bei einer verfrühten oder verspäteten Vornahme stets der Hauptbestand erheblichen Nachtheilen ausgesetzt wäre.

Bei größeren Verschiebungen, namentlich bei solchen, welche vorherrschend in einer Richtung vor- oder rückwärts geschehen, tritt in der Regel der Fall ein, daß sie den für die ganze Umtriebszeit berechneten Gesammtertrag verändern; wo nämlich viele Bestände älter werden, als anfangs angenommen, da wird er sich durch denjenigen Zuwachs erhöhen, der während der Dauer der Verschiebung auf den betreffenden Flächen erfolgt. Dieser Zuwachs kann ganz gering seyn, selbst viel geringer, als am verjüngten Bestand zu erwarten gewesen wäre; die Erhöhung tritt aber doch ein, weil er durch die Verschiebung in den Ertrag der gegenwärtigen Berechnungszeit kommt; ohne die Verschiebung aber käme er bloß in den Zuwachs, welcher mit dem Holzvorrath des nachwachsenden Bestandes der folgenden Umtriebszeit übergeben wird. Im entgegengesetzten Falle ist ebenso eine Erniedrigung der Nutzung die Folge von der abgekürzten Haubarkeitszeit. — Doch ist diese Aenderung in der Nutzungsgröße nie von bedeutendem Einfluß; sie ist aber deßhalb schon vor den Verschiebungen annähernd in Rechnung zu nehmen, wenn man sie überhaupt beachten will. Da aber neuerdings die früher verlangte ganz genaue Gleichstellung der Periodenerträge nur ausnahmsweise gefordert wird, so wird diese kleine Abweichung in der Regel vernachlässigt.

Auch in anderer Hinsicht hat man eine Erleichterung gegen früher eintreten lassen. Die Gleichstellungen der Periodenerträge werden nicht mehr für die ganze Berechnungszeit durchgeführt, man beschränkt sich darauf, nachdem die Nutzung für eine Periode ermittelt ist, der ersten oder den zwei ersten Perioden diejenigen Abtheilungen zuzuweisen, welche den berechneten Ertrag gewähren sollen; die Ausgleichung der späteren Perioden wird dann bloß in dem Fall angedeutet, wo die Materialanfälle sehr verschieden sind, wo man ohne einen solchen speciellen Nachweis fürchten müßte, daß ein Theil des Berechnungszeitraums bedeutenden Mangel oder Ueberschuß haben würde. In solchen Fällen müssen die Bestände angegeben werden, welche die Mittel zur Ausgleichung bieten.

§. 311.

Etat für einzelne Stammklassen.

Es kommen auch noch Fälle vor, wo ein einzelnes Holzsortiment besonders behandelt werden muß, sey es mit Rücksicht auf seinen höheren Werth und geringe Verbreitung, und mit Rücksicht auf die nachhaltige Befriedigung eines damit zu deckenden unabweisbaren Bedürfnisses; oder bei Wirthschaftssystemen, welche der

Nutzung nach der Fläche sich nicht anpassen lassen. Hieher sind insbesondere die Eichen zu zählen, welche gewöhnlich der Zahl nach ausreichend, aber selten in gehöriger Altersabstufung vorhanden sind, und deßhalb öfters eine besondere Behandlung erfordern; da sie aber in der Regel nicht abtheilungsweise beisammen stehen, sondern einzeln über größere Flächen vertheilt sind, so muß man bei dieser Arbeit die Stammzahl zum nächsten Anhaltspunkt nehmen. Wollte man nun bis herab in die jüngsten Altersklassen abzählen, so würde das Geschäft dadurch sehr umständlich und theuer; deßhalb begnügt man sich damit, bloß diejenigen Stämme, welche ein gewisses Alter zurückgelegt, beziehungsweise eine bestimmte Stärke erlangt haben, zu zählen.

Das Alter, das jeder einzelne Stamm erreichen soll, ist gegeben, ebenso kann man annähernd festsetzen, wie alt die jüngsten der gezählten Stämme seyen. Diese letztere Zahl Jahre von der ersteren abgezogen, gibt den Zeitraum, für den die ermittelte Stammzahl ausreichen soll, und durch einfache Division der letzteren mit dieser Zahl von Jahren wird die jährlich zu nutzende Stammzahl gefunden.

Will man nun auch den Massengehalt der jährlich zu schlagenden Stämme wissen, so ist zuerst die Frage zu entscheiden, ob bloß von den ältesten Stämmen die Nutzung erhoben werde, oder ob die sämmtlichen Altersklassen, und in welchem Verhältniß die einzelnen jährlich daran Theil zu nehmen haben. Im ersteren Fall hat man die durchschnittliche Masse eines Stammes der ältesten Klasse zu ermitteln, und die Multiplikation mit der jährlich zu schlagenden Stammzahl gibt das jährliche Nutzungsquantum. Ebenso kann man im zweiten Fall nach dem durchschnittlichen Gehalt der übrigen Klassen die jährliche Hiebsquote ermitteln, wenn man die Zahl der Stämme, die aus jeder einzelnen Klasse jährlich zum Hieb kommt, vorher festgestellt hat.

Diese Methode empfiehlt sich besonders zu Ertragsberechnungen für werthvolle Waldrechter im Hochwald, für das Oberholz im Mittelwald und für die wichtigeren Stärkeklassen im Femelwald. — Sie gehört zum Massenfachwerk im engeren Sinn, da bei ihr die Fläche gar nicht in Betracht kommt. Doch ist es nöthig, jedesmal die Frage aufzuwerfen, ob die vorhandene Stammzahl in richtigem Verhältniß stehe zu dem übrigen Holzvorrath und dem sonstigen Zustand des Waldcomplexes, um erforderlichen Falls eine verstärkte oder verminderte Nutzung beantragen zu können. Es ist mit andern Worten der wirkliche Vorrath mit dem normalen zu vergleichen, obwohl für solche Fälle keine Ertragstafeln zu Gebot stehen, aus

denen letzterer entnommen werden könnte, und obwohl die Herbeiziehung des normalen Vorraths nicht zum System des Massenfachwerks gehört.

§. 312.

Altersklassenübersicht und Flächenfachwerk.

Wenn gleich auch schon das älteste Massenfachwerk die Altersklassenübersicht verlangte, so benützte man dieselbe doch nicht genügend dazu, um die Abweichungen des jetzigen Zustands von der Normalität darzustellen und letztere durch Regelung der Altersklassen, durch Zuweisung einer bestimmten Fläche an jede einzelne Periode (Periodenfläche) anzustreben. Ein festes, klar bestimmtes Ziel der Wirthschaft war beim Massenfachwerk nicht vorgesteckt, während beim Flächenfachwerk durch die Flächenzutheilung an die einzelnen Perioden oder Altersklassen der normale Zustand, die regelmäßige Altersabstufung und die zweckmäßigste Reihenfolge der Schläge direkt angestrebt wird.

Da die gegenwärtige Bestockung namentlich bei den Hochwaldungen in den meisten Wirthschaftscomplexen noch große Verschiedenheiten und Unvollkommenheiten aufweist, so führt die jährlich gleiche Holznutzung des Massenfachwerks nur langsam zur Normalität, und sie wird in dem Fall, wo Bestände von verschiedener Vollkommenheit und Regelmäßigkeit zum Hieb kommen, nicht genügen, um die strenge Nachhaltigkeit der Nutzung für die einzelnen Zeitabschnitte der folgenden Berechnungszeit nachzuweisen; indem z. B. eine nicht normal bestockte Fläche möglicherweise um die Hälfte größer seyn muß, als eine normal bestockte, damit sie die gleichen Erträge liefern kann; wenn also in der ersten Berechnungszeit bald mehr bald weniger vollkommen bestockte Bestände zum Hieb kommen, und aus ihnen jährlich eine gleiche Nutzungsgröße bezogen wird, so müssen auch eben deßhalb jährlich Flächen von verschiedener Ausdehnung zum Abtrieb kommen, und diese geben dann natürlich bei der nächsten Verjüngung — eine normale Bestockung vorausgesetzt — wieder verschiedene Erträge; die Normalität wird also in diesem Fall mittelst einer jährlich gleichen Materialnutzung nicht erreicht. Ein ähnlicher Fall tritt da ein, wo die einzelnen Bestände wegen unregelmäßiger Altersabstufung im Wirthschaftscomplex nicht im richtigen Alter zur Verjüngung gebracht werden können.

Darum ist die Nothwendigkeit begründet, neben dem bloß den Klafterertrag enthaltenden allgemeinen Nutzungsplan noch eine vorzüglich die Fläche berücksichtigende Uebersicht in der Altersklassentabelle herzustellen, worin die einzelnen Bestände mit ihrer Fläche,

gesondert nach dem Alter, vorgetragen werden; und woraus man ersehen kann, wie viel Fläche jede Altersklasse im Wirthschaftscomplex einnimmt. Die Umtriebszeit wird zu dem Behuf am besten in gleiche, meist 20jährige, den Perioden der Berechnungszeit entsprechende Altersstufen eingetheilt, eine ebenso große Anzahl von Columnen angelegt und jede Bestandesabtheilung mit der Fläche in die Spalte eingesetzt, über welche das Alter des betreffenden Bestandes geschrieben ist. Angehauene Bestände werden mit einem verhältnißmäßigen Theil ihrer Fläche der ältesten, und mit dem andern Theil der jüngsten Altersklasse zugeschieden; so viel Bruchtheile als vom Holzvorrath des haubaren Bestandes noch auf der Fläche vorhanden sind, so viel von der Fäche kommt in die Spalte der ältesten Bestände, der Rest in die für die jüngsten. Durch Addition der Flächen in den einzelnen Spalten erfährt man sofort, wie viel Fläche mit jeder einzelnen Altersklasse bestockt ist.

Dieß gibt aber bloß dann ein richtiges Bild, wenn die Flächen auf ein und dieselbe Standortsgüte reducirt sind. Hat jede Altersklasse die gleiche Fläche, so ist dieß die sicherste Bürgschaft dafür, daß die Normalität in kürzester Frist herbeigeführt werde. Finden sich aber Ungleichheiten, so müssen diese mit der Zeit ausgeglichen werden, um jenes Ziel erreichen zu können.

Das strenge Flächenfachwerk verlangt, daß ohne Berücksichtigung des Materialertrags die Ausgleichung der Flächenverschiedenheiten bei den einzelnen Altersklassen in möglichst kürzester Zeitfrist angestrebt, oder daß jeder Periode ihr verhältnißmäßiger Antheil an der reducirten Gesammtfläche des Wirthschaftscomplexes, d. h. die richtige Periodenfläche zugewiesen und die angestrebte Reihenfolge der Hiebe womöglich schon während der ersten Umtriebszeit eingerichtet werde. So sehr dieß aber im Allgemeinen zu wünschen ist, so oft ist es mit unverhältnißmäßigen Opfern verknüpft, wenn man es zu rasch durchführen will. Aber im Auge muß das Ziel stets behalten werden, und dazu leistet diese Flächenübersicht in der Altersklassentabelle die wesentlichsten Dienste.

Am wenigsten Opfer verlangt die Durchführung der Flächentheilung bei Niederwaldungen und beim Unterholz im Mittelwald; hier ist die Wiederverjüngung sehr sicher, die Schlagfolge wirkt in dieser Beziehung gar nicht störend, ein Werthsunterschied des Materials bei ungleichem Alter besteht fast gar nicht und deßhalb wird das Flächenfachwerk in seiner strengsten Durchführung nach Jahresschlägen bei den angegebenen Betriebsarten schon längst angewendet. Man theilt den Wald in so viele gleiche Schläge als die Umtriebszeit Jahre zählt; oder wenn die Standortsverhältnisse ungleich sind,

gibt man den Jahresschlägen auf besserem Boden eine geringere, denen auf schlechterem Standort eine verhältnißmäßig größere Ausdehnung. Diese gleiche und proportionirte Schlagflächeneintheilung begründet in den bezeichneten Verhältnissen eine sehr einfache, übersichtliche und wohlgeordnete Wirthschaftsführung. Es ist daher nicht zu verwundern, daß sie schon frühzeitig (unter Friedrich dem Großen) auch auf die Hochwaldbestände angewendet werden wollte; allein hier mußte man sie bald wieder aufgeben, weil der Gang der Verjüngung kein so sicherer und gleichmäßiger ist, und weil sonst zu vielerlei Störungen vorkommen; auch sind namentlich bei unregelmäßigeren Beständen die Opfer sehr groß, namentlich wenn es sich um die Erziehung von Nutzholz und von höheren Umtriebszeiten handelt; es empfiehlt sich daher in solchen Fällen ein langsames, vorsichtiges Vorgehen.

Diese Opfer bestehen hauptsächlich in dem entgehenden Gewinn, wenn man das Holz niederschlagen muß, ehe es seine volle Hiebsreife erlangt hat; sie können durch die von H. Karl [1] vorgeschlagenen Waldlängenprofile, so weit es sich um gleichaltrige, ganze Bestände handelt, einigermaßen anschaulich gemacht werden. Diese Profile bestehen aus einer Horizontallinie, auf welcher der Morgenzahl der einzelnen Abtheilungen entsprechende Längen in verjüngtem Maßstab an einander gereiht sind; hiebei kann man sowohl die wirkliche als auch die auf gleiche Bestandesgüte reducirte Fläche für jede Abtheilung, vom gleichen Anfangspunkt ausgehend, auftragen; die Abtheilungen werden nach ihrem Hiebsalter unmittelbar an einander gereiht. Auf die Anfangs- und Endpunkte der Linienabschnitte, welche die reducirte Fläche anzeigen, errichtet man senkrechte Linien, auf welchen das gegenwärtige Bestandesalter mit verjüngtem Maß aufgetragen wird; sofort wird das Rechteck ergänzt und zeigt das gegenwärtige Bestandesalter an. Nun wird aber auch die Alterslinie um so viel verlängert, als der Bestand noch Jahre bis zu seiner Verjüngung zu leben hat und auch hieraus das Rechteck gebildet. Außerdem zieht man mit der ersten Linie eine Parallellinie so weit von jener entfernt, als die normale Umtriebszeit nach dem für das Alter gewählten Maßstab Jahre zählt. Hieraus ersieht man für jeden einzelnen Bestand die Abweichungen von der normalen Umtriebszeit; je größer diese sind, um so größer werden auch die Verluste an Geld- und Materialertrag seyn.

Neben der Altersklassentabelle, welche den gegenwärtigen Stand der Altersabstufung darstellt, wird neuerdings noch eine Uebersicht

[1] Vgl. dessen Forstbetriebsregulirung nach der Fachwerksmethode. Stuttgart, Metzler. 1851. S. 368. Beilage F.

verlangt, welche das ideale Bild der Flächentheilung, wie es sich der Taxator denkt, dadurch wiedergibt, daß jeder Periode die ihr in der Zukunft bleibend bestimmte Fläche zugewiesen wird. Im Zusammenhalt mit der Uebersicht über die gegenwärtigen Altersklassen ersieht der Wirthschaftsführer aus diesem Einrichtungsplan, wie und wo die größten Abweichungen vom Richtzustand bestehen und wird auf die Reihenfolge der Hiebe und Anderes aufmerksam gemacht. Noch besser geschieht dieß durch Darstellung des idealen Bildes der Wirthschaftseinheit auf dem oben bei den Karten erwähnten Hiebsplan.

§. 313.

Combinirtes Fachwerk.

Weil die Berechnung der am Ende des Berechnungszeitraums anfallenden Erträge von den jüngeren Waldungen einen großen Spielraum zuläßt, je nachdem man mehr die möglichen Gefahren, die ihnen drohen, oder die pfleglichere Behandlung, die ihnen in Aussicht steht, in Berücksichtigung nimmt, so hat man neuerdings Abkürzungen vorgenommen und zu dem Zweck beide Methoden vereinigt, indem man sich mit der Nachweisung, daß die der zweiten Hälfte oder den letzten zwei Drittheilen der Berechnungszeit zugehörigen jüngeren Altersklassen in genügender Ausdehnung vertreten seyen, auf die Flächenübersicht beschränkte, und auf diesen Zeitraum die Berechnung der Materialerträge nicht ausdehnte. Es versteht sich von selbst, daß bei einer solchen Vergleichung nur mit Flächen von gleichem Werthe gearbeitet werden kann, sie müssen also auf dieselbe Standortsgüte reducirt seyn. Ferner ist zum Voraus festzustellen, welche Ausdehnung eine Periodenfläche haben muß, um den nothwendigen Materialanfall für den betreffenden Zeitabschnitt zu decken; diese Größe wird gefunden, wenn man die reducirte Flächengröße des Wirthschaftscomplexes mit der Zahl der Perioden dividirt.

Bei der hier berührten Flächenzuscheidung wird eine genaue Gleichstellung der den einzelnen Perioden zuzuweisenden Flächentheile nicht verlangt, es genügt eine annähernde Gleichheit, oder bei auffallenden Abweichungen der Nachweis, daß innerhalb des bestimmten Theils vom Einrichtungszeitraum seiner Zeit eine Ausgleichung möglich ist.

Auf die der Gegenwart zunächst liegenden zwei oder drei Perioden wird dann dieses summarische Verfahren nicht angewendet, sondern eine nach den gegebenen Verhältnissen mehr oder weniger genaue, jedenfalls aber auf die Holzvorräthe und den Zuwachs sich

gründende, specielle Ertragsberechnung nach der bereits oben gegebenen Anweisung, gefertigt.

Bei dieser Methode, dem combinirten Fachwerk, hat man aber insbesondere darauf zu sehen, daß der summarisch behandelte Theil des Wirthschaftszeitraums mit dem specieller taxirten in gehörige Uebereinstimmung komme, was hauptsächlich wieder nach der Altersklassentabelle beurtheilt werden kann. Es ist nämlich zu untersuchen, ob die muthmaßliche Nutzung aus der zweiten Hälfte nicht auffallend verschieden sey von der für die erste Hälfte berechneten; wäre dieß der Fall, so entstünde die Frage, ob hauptsächlich die am Schluß oder am Anfang der zweiten Hälfte zum Hieb kommenden Bestände die Ungleichheit veranlassen. Würde sich hiebei zeigen, daß letztere es sind, so müßte eine Ausgleichung der Periodenflächen nach den oben angegebenen Grundsätzen gefertigt werden, indem man noch einen Theil der Fläche aus dem summarisch behandelten Zeitabschnitt in die ersten Perioden herüberzöge.

§. 314.

Vom Steigen und Fallen der Nutzungsgröße.

In solchen Verhältnissen, wo eine gleiche nachhaltige Nutzung nicht erhoben werden kann, wird entweder eine fallende oder eine steigende Nutzung berechnet. Dieß geschieht bei den Fachwerksmethoden nach denselben Grundsätzen, wie bei der gleichbleibenden Nutzung; sobald nämlich einmal festgestellt ist, in welchem Verhältniß die Nutzung fallen oder steigen soll, hat man in der Altersklassentabelle und in dem allgemeinen Nutzungsplan den einzelnen Altersklassen und Zeitperioden die nöthigen Flächen oder Materialerträge zuzuweisen, oder denselben das Ueberschüssige zu entziehen, wobei man nach den für die Verschiebungen in §. 271 angegebenen Regeln zu verfahren hat. Eine gleichmäßig und immerwährend steigende Nutzung kann natürlich nie vorkommen; in den meisten Fällen steigt dieselbe bloß innerhalb eines gewissen Zeitraums und bleibt dann nachhaltig gleich. Ein regelmäßiges Sinken der Nutzung wird ebenso bloß bis zu einem gewissen Grad dauern und dann eine gleichmäßige Nutzung folgen.

Was nun die unregelmäßigen, nicht auf eine vollständige Nachhaltigkeit basirenden Nutzungen betrifft, so kommt diejenige Art derselben häufig vor, wo dem Waldcomplex zu irgend einer Zeit eine größere Holzmasse, als die nachhaltige Wirthschaft zuläßt, außerordentlicherweise entzogen wird.

Findet diese Entziehung zur Zeit der Ertragsschätzung statt,

so ist es der einfachste Weg, das fragliche Quantum bei der Ermittlung der nachhaltigen Nutzung ganz unbeachtet zu lassen, und etwa nur die Waldtheile zu bezeichnen, in denen es erhoben werden soll; im allgemeinen Nutzungsplan aber von der Voraussetzung auszugehen, als ob jene außerordentliche Fällung bereits vollzogen wäre. Beabsichtigt man dagegen auf irgend einen späteren Zeitpunkt einen solchen Eingriff in die Nachhaltigkeit, so wäre es gerechtfertigt, zuvor nicht die volle, nachhaltige Nutzung zu schlagen, sondern einen möglichst großen Theil des außerordentlich zu erhebenden Quantums aufzusparen, indem man um einen entsprechenden Betrag an den jährlichen Nutzungen zurückbleibt; würde dadurch der beabsichtigte Eingriff nicht gedeckt, so müßte der Rest in späteren Perioden wieder erspart werden. — Größere außerordentliche Nutzungen, wenn einmal das vier- und mehrfache der Jahresnutzung auf diesem Wege erhoben wird, bedingen stets eine vorhergehende, oder alsbald nachfolgende neue Herstellung des Wirthschaftsplanes.

Bei unnachhaltigen ganz unregelmäßigen Nutzungen ist eine ordentliche Ertragsermittlung schwer durchzuführen, man kann zwar in solchen Fällen die Schwankungen dadurch minder fühlbar machen, daß man die nachhaltig zu erwartende Nutzung für möglich große Zeiträume festsetzt und dann dieß als den Rahmen betrachtet, innerhalb dessen sich der Wirthschafter frei bewegen kann. Wo dieses Auskunftsmittel mit 20—30jährigen Perioden nicht mehr ausreicht, da darf mit Recht die Wirthschaft als keine forstliche bezeichnet werden; eine solche bedarf auch keiner Ertragsschätzung durch Forstleute.

Hinsichtlich der Reserven für außergewöhnliche Bedürfnisse ist bereits in der Betriebslehre §. 258 das Nöthige gesagt.

§. 315.

Schriftliche Darstellung der Arbeiten.

Die zwei wichtigsten Tabellen der Fachwerksmethode sind oben bereits näher beschrieben worden; zu ihrer Erläuterung und Begründung gehört dann noch einiges schriftliche Beiwerk, welches in der Regel aus folgenden einzelnen Theilen besteht:

Die Waldbeschreibung, welche den Zustand des betreffenden Wirthschaftscomplexes darzulegen hat; sie zerfällt in der Regel in einen allgemeinen und besonderen Theil. Ersterer hat, um Wiederholungen zu vermeiden, die thatsächlichen Verhältnisse sämmtlicher Waldtheile und die Art ihrer Behandlung, so weit dieselben in allen oder doch in der Mehrzahl der Bestände übereinstimmen, kurz und übersichtlich darzustellen, wobei alles, was auf

den Ertrag Einfluß hat, besonders zu berücksichtigen ist; namentlich sind die der Wirthschaft zu Grund gelegten Regeln deutlich und präcis darin vorzutragen.

In der speciellen Waldbeschreibung wird von jeder Abtheilung und Unterabtheilung angegeben, die bestockte und nicht bestockte, kultur- und nichtkulturfähige Flächengröße, die Boden- und Bestandesverhältnisse, die Art und Weise ihrer künftigen Behandlung, sowie die in den verschiedenen Perioden der Berechnungszeit erfolgenden Erträge.

Dann folgt die Altersklassentabelle und der allgemeine Nutzungsplan für je ein Wirthschaftsganzes.

Außerdem wird auch manchmal ein sogenannter periodischer Nutzungsplan gefertigt, welcher nur die für die erste Periode beantragten Hiebe enthält. An Deutlichkeit und Uebersichtlichkeit wird dadurch gewöhnlich nichts gewonnen, und es ist daher kein nothwendiges Aktenstück für das Taxationsoperat.

Mehr als Nebensache bei der schriftlichen Darstellung der Taxationsarbeiten ist zu betrachten, die übersichtliche Zusammenstellung der Flächengrößen von den einzelnen Abtheilungen des ganzen Wirthschaftscomplexes. Es geschieht dieß getrennt nach den Rubriken bestockt und nichtbestockt; letztere wieder abgetheilt in kulturfähige und nichtkulturfähige Fläche. Diese Uebersicht dient der Altersklassentabelle zur Grundlage.

Ferner ist es Regel, einen periodischen Kulturplan anzufertigen, worin die in den nächsten ein oder zwei Perioden durch Saat oder Pflanzung aufzuforstenden Flächen nebst den nothwendigen Entwässerungsarbeiten zusammengestellt werden. Die zum Zweck der Aufforstung nothwendigen Geldmittel werden gewöhnlich nicht in diesen Kulturplan aufgenommen.

IV. Regulirung und Ermittlung der jährlichen Nutzungsgröße innerhalb der laufenden Periode.

§. 316.

Materialcontrole.

Die seitherigen Erhebungen haben bloß die Ermittlung der periodischen Nutzung zum Ziel gehabt. Es würde sich daraus die jährliche Nutzung leicht finden lassen, wenn der Taxator mit absoluter Gewißheit in seinen Schätzungen die wirklich erfolgenden künftigen Erträge voraus sagen könnte. Dieß ist aber nicht möglich, weil viele Umstände, deren Eintreffen mit Bestimmtheit erwartet wurde, oft gar nicht, oder wenigstens nicht rechtzeitig

eintreten; weil ferner ein genaues Vorausbestimmen der Erträge vielfach zu den Unmöglichkeiten gehört. Es handelt sich nun bei Ausmittlung der jährlichen Nutzung darum, diese Unregelmäßigkeiten in Rechnung zu bringen und möglichst auszugleichen.

Weil durch diese jährliche Berechnung und Erhebung der Materialvorräthe am Ende einer Periode die Vergleichung der wirklichen mit den geschätzten Erträgen möglich ist, so nennt man die Art und Weise, wie man die Jahreserträge feststellt und erhebt, häufig auch die Controle der Taxation; man unterscheidet demgemäß Flächen- und Materialcontrole.

Könnte man die absolute Richtigkeit der Schätzungsarbeiten voraussetzen, so wäre allerdings die Materialcontrole das richtigste Verfahren. Sie war auch die früher allgemein angewandte Methode; man verfährt bei ihr in der Art, daß man im ersten Jahr der Periode genau den auf das einzelne Jahr dieses Abschnitts treffenden Antheil der periodischen Nutzung zum Hieb beantragt. Wird aber mehr oder weniger gehauen, als beantragt war, so muß dieß in der nächstfolgenden Zeit entweder in einem oder in mehreren Jahren wieder ausgeglichen werden, und zwar bei einem Ueberhieb durch entsprechenden Abzug an der künftigen Nutzung, bei einer zu kleinen Nutzung durch Zuschlag des zu wenig erhobenen Materials.

Dieses Verfahren macht es möglich, daß die Fehler der Taxation durch Fehler in der Schlagführung wenigstens eine Zeit lang verdeckt werden können, daß z. B. eine zu niedere Schätzung durch zu dunkle Stellung der Besamungsschläge und zu langsamen Nachhieb auszugleichen gesucht wird; aber selbst da, wo dieß nicht im Willen des Wirthschafters liegt, wird er oft durch diese Art der Nutzungsregulirung direkt dazu gezwungen, diesen Fehler zu machen, wenn er nicht frühzeitig das Eintreffen dieses Umstands vorausgesehen, und danach den Anhieb einzelner Bestände verschoben hatte. Von Jahr zu Jahr verschlimmert sich dieser Zustand, weil z. B. bei einer zu niederen Schätzung jeder naturgemäß anfallende Ueberschuß eine Verminderung der künftigen Nutzung bedingt, wo im Gegentheil eine Erhöhung am Platz wäre, um den ohne Zweifel durch die ganze Arbeit durchgehenden Fehler zu corrigiren.

Diese Nachtheile werden noch dadurch vermehrt, daß zwischen dem periodischen und jährlichen Nutzungsplan gewöhnlich keine vollständige Harmonie stattfindet, indem der erstere bloß die während des betreffenden Zeitabschnitts zum Anhieb oder zum Abtrieb oder zur Durchforstung bestimmten Abtheilungen mit ihren Erträgen aufführte. In der Wirklichkeit fallen aber auch außerordentliche Erträge in anderen Abtheilungen: zufällige Erzeugnisse an

Dürrholz, Windbrüchen 2c. an, welche bei dieser Art der Controle von der jährlichen Nutzung abgezogen werden. Um den Betrag dieser außerordentlichen Erzeugnisse muß sofort das Hiebsquantum in den ordentlichen Jahresschlägen vermindert werden, und die beantragten Hiebe können somit am Schluß der Periode keinenfalls plangemäß vollzogen seyn; in der Regel bleiben sie hinter dem Antrage zurück und umsomehr, jemehr die Schätzung hinter der Wirklichkeit zurückblieb, und je größer der jährliche Anfall an zufälligen Erzeugnissen ist.

Durch genaue Schätzung des Materialertrags sind diese Nachtheile allerdings fast gänzlich zu beseitigen und es gewährt die Materialcontrole namentlich bei großen Wirthschaften für die überwachende Behörde die größte Sicherheit. Will man dann dem Wirthschaftführer eine freiere Bewegung gestatten, so darf man ihm nur eine entsprechend größere Wirthschaftsfläche für die betreffende Periode einräumen, damit er bei verspätet eintretenden Samenjahren und sonstigen unvorherzusehenden Fällen in der Wirthschaft nicht beengt ist. Die verlangte genaue Einhaltung der Jahresnutzung sichert in dem Fall den Waldeigenthümer vor unnachhaltigen Uebergriffen.

§. 317.

Von der Flächencontrole.

Dabei wird als hauptsächlichste Regel aufgestellt, daß die Hiebe in der Art vollzogen werden müssen, wie sie der Taxator (offenbare Fehler und Irrthümer natürlich ausgeschlossen) bei Entwerfung des Nutzungsplans vorgezeichnet hat, und wie es eine sachgemäße Waldbehandlung verlangt. Eine größere oder geringere als die geschätzte Menge des dabei angefallenen Holzes übt auf die künftige Nutzung durchaus keinen Einfluß. Bei Durchführung der Hiebe ist dann natürlich auch noch diejenige Abweichung von der Vorschrift des Taxators zulässig, welche in der Zwischenzeit durch veränderte Verhältnisse geboten wurde; im Uebrigen aber ist sich streng an die bestimmte Fläche und an die Art des Hiebs, die der Taxator vorgeschrieben hat, zu halten. — Bei solchen Schlägen, die in einem Jahre plangemäß vollendet werden können, ist diese Regel leicht zu beobachten; anders aber ist es bei denjenigen Erträgen, welche in mehreren, zu verschiedenen Zeiten über die ganze Fläche sich ausbreitenden Hieben erhoben werden müssen, bei Verjüngungen mit Dunkel-, Licht- und Abtriebsschlägen. Für die einzelne Hiebsart läßt sich bei der Taxation in der Regel kein besonderes Materialquantum ausscheiden, weil die Größe desselben von zu vielen, unmöglich alle zum Voraus zu veranschlagenden Zufälligkeiten abhängig

ist; es wird demnach der bei sämmtlichen Hieben während der Verjüngung in Aussicht stehende Materialanfall auf eine Summe zusammengefaßt in den allgemeinen und periodischen Nutzungsplan aufgenommen. Bei Beantragung des jährlichen Hiebsquantums ist es nun besonders wichtig die Ausdehnung, die man den Schlägen in solchen Abtheilungen geben will, genau zu überlegen und der Morgenzahl nach festzustellen, also z. B. ein Drittel des ganzen Bestandes zum Anhieb, die Hälfte einer andern Abtheilung zur Lichtung 2c. zu bestimmen. Sind diese Jahresanträge in Uebereinstimmung mit dem allgemeinen Nutzungsplan und dem jetzigen Waldzustand gefaßt und ebenso auch ausgeführt worden, so sollte das Mehr und das Weniger ihres Materialerzeugnisses von keinem Einfluß auf die künftige Nutzung seyn, wie bei den Durchforstungen. Der Wirthschafter könnte bei solchen Hiebsführungen natürlich nur im Wald controlirt werden, was manche Bedenklichkeiten hervorrufen würde; aber eine solche Art von Ueberwachung ist schon durch Einführung der Flächencontrole bei den Durchforstungen geboten, wo es für den Waldeigenthümer von Interesse seyn muß, zu erfahren, ob der Ueberhieb gegenüber der Taxation für den betreffenden Bestand keine nachtheilige Unterbrechung des Schlusses zur Folge gehabt habe; und wenn einmal hier der rein mechanische Weg der Akten- und Tabellencontrole verlassen ist, so könnte es auch bei den oben angedeuteten Vorsichtsmaßregeln in den anderen Schlägen so geschehen.

Bei diesen aber, wo also der Hieb innerhalb einer Periode mehrmals über die ganze Fläche hingeführt wird, ist es Regel, die Flächencontrole anfangs zu verlassen, und erst beim letzten Hieb in Anwendung zu bringen, so daß also in solchen Abtheilungen jeder Mehrertrag gegenüber vom Jahresvoranschlag an der künftigen Nutzung innerhalb der laufenden Periode abgezogen wird und umgekehrt, so lange in der betreffenden Abtheilung nicht die letzte Hand an den Schutzbestand gelegt wird; erst in diesem Fall hat ein Ueberschuß oder ein Deficit keine Folgen mehr auf die Nutzung der kommenden Jahre.

Die sämmtlichen jährlichen Fällungsanträge von allen einzelnen Jahren der Periode sollen consequenterweise mit den im allgemeinen oder periodischen Nutzungsplan enthaltenen Anträgen für die ganze Periode genau stimmen, deßhalb wäre es unrichtig, wenn man zur Ermittlung eines im jährlichen Hiebsplan zu beantragenden Quantums, von dem für die ganze Periode geschätzten Ertrag die seither in der betreffenden Abtheilung *erhobenen Nutzungen* in Abzug bringen wollte, man muß vielmehr die denselben gegenüberstehenden

jährlichen Anträge von jener Summe im allgemeinen Nutzungsplan abziehen, dann erhält man den verfügbaren Rest. — Auch hier ist es sehr zweckmäßig, die zufälligen Erzeugnisse nach ihrem durchschnittlichen Anfall im allgemeinen oder periodischen Nutzungsplan zum Voraus zu veranschlagen.

Es gibt nun aber auch zufällige Erzeugnisse, welche als Vorgriffe auf die Erträge künftiger Perioden zu betrachten sind, z. B. stärkere Auszugshiebe von Waldrechtern ꝛc., die daher streng genommen auf die Jahresnutzung der laufenden Periode einen Einfluß ausüben müssen, und zwar in der Weise, daß dieselbe dadurch verringert wird, damit ein entsprechendes Quantum, das ursprünglich in der laufenden Periode zum Hieb bestimmt war, an passender Stelle der späteren Periode zugewiesen werden kann. — Es kann schon als ein Vorgriff betrachtet werden, wenn in einem mittelwüchsigen Bestand der Schluß in der Weise unterbrochen wird, daß dadurch bei der künftigen Durchforstung ein geringerer Anfall in Aussicht steht, wenn auch der Hauptertrag dadurch nicht geschwächt wird. Solche Vorgriffe dürften aber in der Regel als zu unbedeutend und weil man sie bei Schätzung der Hauptertrage indirekt berücksichtigt, ganz vernachlässigt werden. — Anders ist es, wenn zufällige Erzeugnisse in größerer Ausdehnung anfallen und die Haupterträge künftiger Perioden dadurch voraussichtlich verringert würden, wenn man sie unbeachtet lassen wollte. In diesem Fall ist es nothwendig, den Mehranfall von der künftigen Jahresnutzung abzuziehen und ein gleich großes Quantum dafür den späteren Perioden zurückzustellen.

V. Von den Revisionen und dem Wirthschaftsbuch.

§. 318.

Wie schon oben berührt worden ist, so betrachtet man die Ausführung der einzelnen Vorschriften des Wirthschaftsplanes als die Controle der Taxation. Es ist daher nöthig, für jede Abtheilung und Unterabtheilung getrennt alle in denselben ausgeführten wirthschaftlichen Maßregeln der Zeitfolge nach genau zu verzeichnen. Dieß geschieht im sogenannten Wirthschaftsbuch, welches am besten mit der speciellen Waldbeschreibung vereinigt wird, indem man für jede Abtheilung einige Seiten frei läßt und hier in besonderen Spalten vorträgt, was in den einzelnen Jahren der Fläche und dem Material nach geschlagen, wie viel und mit welchem Aufwand von Samen, Pflanzen und Geld cultivirt, wie oft und welche Nebennutzungen ausgeführt wurden ꝛc. Am Schluß der Periode

werden die Summen gezogen und Vergleichungen angestellt mit der vorangegangenen Schätzung.

Dieß führt auf die Revisionen der Wirthschaftseinrichtung, welche am Schluß jeder Periode einzutreten haben. Dabei wird zur Sicherung des Nachhaltigkeitsbetriebs die Holzertragseinschätzung und die ganze Grundlage der Wirthschaft in größeren oder kleineren Zwischenräumen genau geprüft, und besonders ins Auge gefaßt, wie die Schätzung in der abgelaufenen Periode sich zum wirklichen Ergebniß der Nutzung verhalte, ob insbesondere alle beantragten Hiebe und Kulturen wirklich vollzogen worden sind, so wie sie in Antrag genommen waren. Ferner werden die Holzvorräthe der haubaren und angehend haubaren Bestände auf's Neue untersucht, ob namentlich der vorausgesetzte Zuwachs wirklich in der geschätzten Größe erfolgt sey oder nicht.

Nach der Sammlung dieser Materialien hat man mit Hülfe derselben die Ertragsberechnungen nach dem neuen Thatbestand anzufertigen, oder zu berichtigen.

Die ursprünglich gefertigte Waldbeschreibung wird bei dieser Gelegenheit nach dem jetzigen Waldzustand durch entsprechende Zusätze ergänzt, und sofort die Altersklassentabelle, der allgemeine Nutzungsplan und der Kulturplan neu hergestellt.

Je geringere Sorgfalt beim erstmaligen Entwurf der Waldbeschreibung und Ertragsberechnung angewendet wurde, um so mehr ist man auch noch aufgefordert, bei der Revision dieser Arbeiten die Grundlagen des ganzen Geschäfts, die Flächeneintheilung, die Aufnahme des Thatbestandes, die getroffene Wahl der Betriebsart, Umtriebszeit, Verjüngungsmethode &c. einer genauen Prüfung zu unterwerfen.

Im Allgemeinen haben die Revisionen noch den weiteren Zweck, periodisch die Fortschritte der Wissenschaft in den praktischen Betrieb zu übertragen, und namentlich bei der Ertragsberechnung die gemachten Erfahrungen und die größere Sicherheit, die der Kulturbetrieb allmählig erlangt, zu Gunsten des Waldbesitzers zu benützen. — Auf der andern Seite können unabwendbare, äußere Einflüsse zum Nachtheil des Waldertrags sich in einer Weise geltend machen, wie man dieß bei erstmaliger Anfertigung der Ertragsberechnung nicht vorausgesetzt hat, und diese Verhältnisse sind dann natürlich bei der Revision ebenfalls gehörig zu würdigen.

Wenn keine außergewöhnlichen Ereignisse außerordentliche Revisionen erheischen, so hat man ziemlich allgemein sich dahin geeinigt, daß die Revision jedesmal am Schluß einer Periode einzutreten habe. Dieß ist der passendste Zeitpunkt, weil man bei Entwerfung

des Wirthschaftsplanes diesem Zeitabschnitt eine bestimmte Fläche und ein gewisses Material zugewiesen hat, und gerade am Schluß der Periode am besten prüfen kann, wie weit die Schätzung eine richtige war.

Sind die Perioden zu lang, so nimmt man öfters schon in der Mitte derselben eine Revision vor, bei welchen dann mehr die Wirthschaftsgrundsätze und deren praktische Anwendung im Wald geprüft werden; während am Schluß der Periode mehr die Berichtigung der Ertragsschätzung vorgenommen wird.

Zweites Kapitel.

Die Weiser Methoden.

§. 319.

Die österreichische Cameraltaxe.

Setzt man den normalen Vorrath ins Verhältniß mit dem normalen Ertrag und drückt man dasselbe in Procenten (oder auch statt auf 100 auf 1 berechnet) aus, so erhält man das Hundeshagen'sche Nutzungsprocent, den Nutzungsweiser nach Th. Hartig. Mehrere Methoden haben Nutzungsprocente auf verschiedenem Wege ermittelt und werden deßhalb von Th. Hartig als Weisermethoden zusammengefaßt.

Die älteste derselben ist die unter dem Namen österreichische Cameraltaxe bekannte Methode. Sie bestimmt die jährliche Nutzungsgröße j N gleich dem jährlichen normalen Zuwachs der Wirthschaftseinheit n z, erhöht oder vermindert um den mit der Umtriebszeit u dividirten Unterschied zwischen dem normalen n v und dem wirklichen w v Holzvorrath, oder $j N = n z + \frac{w v - n v}{u}$

Gleichzeitig gab sie ein sehr einfaches Verfahren an, den fundus instructus oder normalen Vorrath annähernd zu ermitteln: man multiplicirt die Gesammtfläche mit dem normalen Haubarkeitsertrag der Flächeneinheit (Morgen, Joch 2c.) und nimmt hievon die Hälfte.

Dieses letztere Verfahren gibt zwar nicht ganz genau den normalen Vorrath an; weil der Zuwachs in den jüngeren Altersstufen nicht gleich, sondern niederer ist, als der Haubarkeitszuwachs; allein da bei diesen Klassen, wenn man ihren wirklichen Vorrath sucht, das gleiche Verfahren angewendet und somit der gleiche Fehler gemacht wird, so wird doch das gefundene Verhältniß mit dem Wahren sehr nahe zusammentreffen. — Der Einwurf, daß

der wirkliche Zuwachs unbeachtet bleibe, ist dagegen bedenklicher, weil die mit Hülfe der obigen Formel berechnete Nutzungsgröße unter Umständen zu hoch seyn kann und dann das angestrebte Ziel der Normalität nicht erreicht würde; (vgl. darüber das von C. Heyer S. 192 seiner Waldertragsregelung gegebene Beispiel.) Ein weiteres Bedenken, daß die Ausgleichung der Abnormität stets nur innerhalb der Umtriebszeit erfolgen müsse, während diese bald zu kurz, bald zu lang hiezu ist, mag in vielen Fällen von Bedeutung seyn.

Aus dem folgenden Paragraphen sind dann noch weitere, auch hieher bezügliche Schattenseiten zu entnehmen, besonders die Nichtberücksichtigung der normalen Altersstufen und der Flächentheilung. — Die Vorschrift für dieses Verfahren datirt vom Jahr 1788 und war für jene Zeit ein sehr bedeutender Fortschritt.

§. 320.

Hundeshagens Methode.

Gleich nach der vorerwähnten Taxationsvorschrift schlug Paulsen [1] eine ähnliche vor, welche dann von Hundeshagen weiter ausgebildet und verbreitet wurde. Dieser legt bei seinen Ertragsermittlungen folgende Rechnung zu Grund: der Gesammtholzvorrath im normal bestandenen Wald (n v) verhält sich zum Gesammtvorrath im abzuschätzenden Wald, (w v) wie der Ertrag des normalen (n e) (der älteste Jahresschlag) zum gesuchten Ertrag des zu schätzenden Waldes (w e). Das Verhältniß zwischen dem normalen Gesammtvorrath und dem normalen Ertrag drückt er in der Weise aus, daß er ersteren in allen Fällen = 1 setzt und den Ertrag als sogenanntes Nutzungsprocent durch einen Decimalbruch wieder gibt. $n\,v : w\,v = n\,e : w\,e$ also $w\,e = \frac{n\,e}{n\,v} \times n\,v$, und $\frac{n\,e}{n\,v}$ = dem Nutzungsprocent. — Revisionen der Holzertragsberechnung wurden von Hundeshagen vorgesehen, jedoch erst nach 30 und mehr Jahren für nothwendig gehalten.

Diese Methode soll nach Hundeshagen die einzig richtige Grundlage der Taxation, eine mathematische haben, nur vom Gegebenen ausgehen und alle Wahrscheinlichkeitsrechnungen ausschließen; sie soll stets die augenblickliche Nutzungsgröße bezeichnen, wie solche dem gegenwärtigen Stande des Holzvorraths entspreche; sie soll auf kürzestem Wege den Wald in den Zustand der Normalität führen;

[1] Paulsen, Kurze praktische Anweisung zum Forstwesen. Detmold 1795.

dem Wirthschafter einen möglichst freien Spielraum lassen; bei der Taxation selbst sich einfach handhaben und auch bei den verschiedensten Ansichten der Taxatoren stets das gleiche Resultat zur Folge haben; endlich die sicherste Controle in sich selbst tragen, weil sie den Normalzustand als endliches Ziel der Wirthschaft genau angibt, indem sie sich an die wirklich vorhandene Holzmasse, und nicht an Flächen und deren Produktionsfähigkeit anschließt. — Diese Gründe, welche Hundeshagen bestimmten, sein Taxationsverfahren für das rationellste, welches aufgestellt werden könne, zu erklären, haben sich bis jetzt, in bald vierzig Jahren noch keiner unbedingten Anerkennung in der Praxis zu erfreuen gehabt.

Diese Methode hat den Hauptfehler, daß sie die Normalität nur nach der Holzmasse bemißt; daß sie die Altersabstufung in dem der Ertragsschätzung unterworfenen Wald gar nicht beachtet; und doch drückt sich in der Altersabstufung die Normalität am richtigsten und deutlichsten aus. Haben zwei Waldcomplexe gleichen Holzvorrath und ist der eine normal bestanden, der andere nicht, so kann nach Umständen im normalen Complex ein größerer oder geringerer (normaler) Zuwachs erfolgen, als in dem abnorm bestockten. Nach dem Hundeshagen'schen Princip wird aber der normale Zuwachs als Nutzungsgröße erhoben, weil eine dem normalen Vorrath gleiche Holzmasse vorhanden ist, was in kürzerer oder längerer Frist eine noch größere Abweichung von der Normalität bedingt. — Es sey z. B. bei einem normalen Vorrath von 1000 Klaftern die jährliche normale Nutzung gleich 30 Klafter. In einem abnorm bestockten Wald mit 1000 Klafter Vorrath, wo die ältesten Klassen stärker vertreten sind, und die mittleren mit dem größten Zuwachs fehlen, würden danach auch 30 Klafter genutzt werden müssen; während möglicherweise nur 25 Klafter jährlich zuwachsen. Eine solche Differenz kann noch größer seyn als hier angegeben, wenn das in überwiegender Zahl vorhandene älteste Holz abgängig ist.

Ein anderer Umstand, welcher Bedenken gegen dieses Verfahren erregt, ist der, daß das Nutzungsprocent aus Erfahrungstafeln berechnet wird, welche den normalen Zustand unterstellen. Nun kann man sich allerdings bei kleineren Flächen leicht darüber vereinigen, was normal ist, denn es lassen sich Bilder von solch kleineren normalen Beständen nicht selten dem Auge vorführen. Die Normalität in einem ganzen Complex, namentlich beim Hochwaldbetrieb hat aber wohl noch kein Forstmann gesehen. Es dürfte daher ein etwas gewagter Schluß seyn, der hier vom Kleinen aufs Große gemacht wird; dieses Bedenken ist nun allerdings untergeordnet; dagegen ist der Einfluß, welchen die Behandlung und Bewirthschaftung auf den

Zustand des Waldes ausübt, von unendlicher Wichtigkeit. Was ist aber nun eine normale Behandlung? Die vielen Forstschriftsteller und noch mehr die Wirthschafter sind darüber noch lange nicht einig. Wie schon gesagt, so haben wir es in der Wirklichkeit fast ausschließlich mit abnormen Beständen zu thun, deren Vollkommenheit und Regelmäßigkeit Manches zu wünschen übrig läßt; mit Waldcomplexen, wo die Altersabstufung selten der Normalität sich nur einigermaßen nähert.

In Beziehung auf die Vollkommenheit der Bestände muß durch Reduktion der Fläche auf die Normalität die Gleichstellung mit dem in den Erfahrungstafeln unterstellten Waldzustand herbeigeführt werden. Nun ist aber diese Gleichstellung sehr schwierig und fast unmöglich; weil wohl etwa noch die leere, unbestockte Fläche annäherungsweise ermittelt und in Zahlen ausgedrückt werden kann; nicht aber der andere, oft ebenso wesentlich einwirkende Faktor, nämlich das Verhältniß, in welchem durch die Unterbrechung des Schlusses der Zuwachs gefördert oder verlangsamt wird, was je nach der Lage, dem Boden, der Holzart &c. verschieden ist, und Zuwachsdifferenzen bis zu ein Fünftel und ein Viertel der Wirklichkeit gegenüber verursachen kann. Noch weniger ist man im Stande zum Voraus zu bemessen, ob dieses Verhältniß im höheren Alter ein anderes werde oder nicht, und doch muß dieß in den Kreis der Beurtheilung gezogen werden, wenn man sich überzeugen will, daß der Zuwachs, wie ihn die Erfahrungstafeln angeben, genau so in der Wirklichkeit erfolgen werde. — Die Unregelmäßigkeit in den Beständen auf das Normale zu reduciren, ist aber bis jetzt noch gar nicht versucht worden, und doch ist diese ebenfalls von sehr großem Einfluß auf den Zuwachs.

Die Hundeshagen'sche Methode setzt nun direkt den Zuwachs der normalen Bestände dem Klafter nach ins Verhältniß mit dem Vorrath und gibt keine Mittel und Wege, die angedeuteten Uebelstände zu beseitigen; sie verläßt also hier den von ihrem Erfinder so hoch gehaltenen Boden der Wirklichkeit und nimmt sehr bedeutende, in der Zukunft erst wirksam werdende Kräfte und Maßregeln mit in Rechnung.

Außerdem kann es Fälle geben, wo der Waldbesitzer in anderer Weise entweder mehr oder weniger als den wirklichen Zuwachs erheben will oder muß; und hier zeigt sich dann diese Hundeshagen'sche Methode zu wenig fügsam. Sie erreicht überdieß, wie C. Heyer nachgewiesen hat, den Normalzustand weder in kürzester Zeit, noch mit den geringsten Opfern.

Der Vorwurf, daß sie dem Wirthschafter einen allzufreien

Spielraum gewähre, daß daher beim Wechsel des ausübenden Personals der neueintretende sich schwer zurechtfinde, und leicht ein Wechsel der leitenden Principien eintreten könne, ist dadurch zum Theil beseitigt worden, daß Hundeshagen selbst einen Wirthschaftsplan für zulässig erkannt hat. Immerhin bleibt es der Willkür des Taxators überlassen, einen solchen zu fertigen, und so lange nicht ein detaillirter Wirthschaftsplan zur absoluten Bedingung gemacht wird, so lange ist keine Garantie vorhanden, daß der Waldzustand bei diesem Taxationsverfahren die gehörige Berücksichtigung finde, daß die jährliche Nutzung jeder Zeit da erhoben werde, wo es im Hinblick auf die Beschaffenheit der sämmtlichen Bestände und die Regeln einer geordneten Waldbehandlung am nothwendigsten ist. Auch mit einem Wirthschaftsplan bleibt die Controle der Wirthschaft und der Ertragsberechnung sehr unsicher.

Eine Hauptschwierigkeit bei der Anwendung des Hundeshagen'schen Verfahrens besteht noch ferner in dem Mangel an geeigneten Erfahrungstafeln, namentlich von solchen, welche größeren Waldcomplexen entnommen sind; endlich läßt sich bei ihr der Zeitpunkt, in welchem die Normalität erreicht wird, nicht leicht bestimmen.

§. 321.

C. Heyer und Karl'sche Methoden.

Verbesserungen an dieser Formel haben vorgenommen H. Karl und C. Heyer, welche namentlich den Fall berücksichtigen, wo der normale Vorrath, aber ohne die normale Altersabstufung, vorhanden ist. Karl[1] berechnet die Nutzungsgröße (N) aus dem wirklich erfolgenden Zuwachs (w z) auf der ganzen Fläche mehr oder weniger der Massendifferenz m d (des Unterschieds zwischen normalem und wirklichem Vorrath), dividirt durch die Zahl der Jahre des Ausgleichungszeitraums (u) weniger oder mehr der Zuwachsdifferenz z d (des Unterschieds zwischen normalem und wirklichem Zuwachs), dividirt durch die Zahl der Jahre des Ausgleichungszeitraums (derjenigen Periode, in welcher der Waldcomplex der Normalität entgegengeführt werden soll), multiplicirt mit der seit der Schätzung verflossenen Anzahl Jahre n,

$$\text{also } N = w\,z \pm \frac{m\,d}{u} \mp \frac{z\,d}{u}\,n$$

Der Autor hat aber diese Methode verlassen und ist zum Fachwerk zurückgekehrt; vgl. §. 323.

[1] H. Karl, Grundzüge einer wissenschaftlich begründeten Forstbetriebsregulirungsmethode. Sigmaringen 1838.

Carl Heyer hat für die Berechnung der jährlichen Nutzung folgende Formel aufgestellt:

$$N = \frac{w\,v + s\,w\,z - n\,v}{x}$$

wobei w v der wirkliche Vorrath, s w z der summarische Haubarkeitszuwachs, während des ganzen Ausgleichungszeitraums n v der normale Vorrath und x die Ausgleichungszeit, in welcher der normale oder Richtzustand hergestellt werden soll, bedeutet. In Worten ausgedrückt heißt also die Formel: Die Jahresnutzung wird gefunden, wenn man zum wirklichen Vorrath den summarischen Zuwachs am neuen Vorrath während des Ausgleichungszeitraums hinzuschlägt, von der Summe den normalen Vorrath abzieht und den Rest mit der Zahl der Jahre des Ausgleichungszeitraums dividirt. Der sehr verdienstvolle Autor fügt aber ausdrücklich bei: „In diesen einfachen Grundzügen erblicke man nur den arithmetischen Nachweis der Regeln zur Herstellung und Sicherung des Waldnormalzustandes im Allgemeinen — aber keineswegs die Möglichkeit einer jederzeitigen ganz strengen Durchführung dieser Verfahren in allen Fällen, und glaube überhaupt nicht, daß die praktische Etatsordnung mit gutem Erfolg in die engen Gränzen einer mathematischen **Formel** sich einzwängen lasse. Wir wiederholen nochmals, daß die unübersehbare Verschiedenheit der Waldzustände, die Ungleichheit der Ansprüche und Bedürfnisse der Waldbesitzer und die Mannigfaltigkeit der auf das Waldertragsverhältniß fortwährend einwirkenden und im Voraus nicht bemeßbaren äußeren Einflüsse häufige Aenderungen von jenen Regeln veranlassen, und mitunter selbst zwingen, den schon mühsam errungenen Normalzustand einer oder der andern Klasse zeitweise wieder aufzugeben."

Demgemäß verlangt dieser Autor genaue Erhebung des Thatbestandes und sorgfältige Ausarbeitung eines speziellen Betriebsplanes wie beim Fachwerk.

Drittes Kapitel.

Die Ertragsschätzung nach Durchschnittserträgen.

§. 322.

Diese besteht darin, daß für einen Waldcomplex oder seine sämmtlichen einzelnen Theile der Durchschnittszuwachs nach den Vorräthen haubarer Bestände veranschlagt wird, den jene bei einer gegebenen Betriebsart, Umtriebszeit und Waldbehandlung, so

wie nach der Ertragsfähigkeit des Bodens erwarten lassen. Je gleichmäßiger die Standorts- und Bestandesverhältnisse sind, um so rascher läßt sich diese Art der Einschätzung betreiben, weil man alle Waldtheile mit gleicher Standorts- und Bestandesgüte zusammennehmen, und für sie alle den gleichen Durchschnittszuwachs unterstellen kann. — Der Durchschnittsertrag wird aus den Anhaltspunkten, welche die Vorräthe in hiebsreifen Beständen zur Hand geben, für jede auffallend verschiedene Bestandes- oder Standortsklasse für die Flächeneinheit besonders ermittelt, indem man den gegenwärtigen Vorrath und die seither erhobenen Nutzungen durch die Zahl der Altersjahre dividirt und den Quotienten mit der Morgenzahl der bestockten Fläche multiplicirt. Es können natürlich auch Erfahrungen aus andern, aber ähnlichen Lokalitäten benützt werden. Weil der Durchschnittszuwachs eines Bestandes fast das ganze Lebensalter hindurch weniger Schwankungen unterworfen ist, namentlich aber in angehend haubaren Beständen längere Zeit hindurch dieselbe Größe zeigt, so darf man bei der Wahl solcher Probebestände nicht zu ängstlich auf das Alter Rücksicht nehmen. Es ist aber nicht zu übersehen, daß es sich nicht von dem Gesammtdurchschnittszuwachs jeder einzelnen Altersstufe, sondern stets nur von dem des haubaren Bestandes handelt.

Hat man sich auf die eine oder andere Art die nöthigen Anhaltspunkte verschafft, so spricht man für jeden Waldtheil auf den Grund seiner gegenwärtigen Bestandes- und Standortsgüte den jährlichen Gesammtdurchschnittszuwachs an, und erhält dann aus der Summe aller dieser Zahlen die jährliche Nutzung.

Diese Methode ist sehr einfach und ohne großen Zeit- und Geldaufwand durchzuführen, aber sie berücksichtigt das Altersklassenverhältniß gar nicht, und entbehrt somit einer sicheren Grundlage und eines festen, bestimmt bezeichneten Zieles. Die Flächengröße allein gewährt keine genügend sichere Grundlage für ihre Berechnungen.

Viertes Kapitel.

Verbindungen der verschiedenen Methoden.

§. 323.

Da der normale Vorrath einen sehr erwünschten und sicheren Anhaltspunkt gibt und in Verbindung mit der richtigen Flächen- und Altersklassenvertheilung den normalen Zustand des Wirthschaftsganzen ausdrückt, so hat man von verschiedenen Seiten, namentlich in den Instruktionen für die Wirthschaftseinrichtung

und Ertragsberechnung von Staatswaldungen den Versuch gemacht, dieses weitere wichtige Hülfsmittel zu Bestimmung des Richtzustandes mit dem System des Fachwerks zu vereinigen. — Bald hat man für jede einzelne Abtheilung neben dem wirklichen auch noch den normalen Ertrag, bald den normalen Vorrath des ganzen Complexes ermittelt und mit dem wirklichen, gegenwärtigen Vorrath verglichen, um aus dem Abstand beider zu ersehen, wie weit man noch vom Richtzustande entfernt ist. — Hinsichtlich der Ermittlung des normalen Vorraths ist das badische Verfahren besonders hervorzuheben; man hat dort aus 71 gut behandelten Wirthschaftsbezirken die Verhältnißzahl zwischen dem wirklichen Vorrath und dem wirklichen jeweiligen Ertrag gesucht und hat dann umgekehrt geschlossen, daß auch der normale Vorrath zum normalen Ertrag in gleichem Verhältniß stehe. Es wird demgemäß der normale Ertrag mit der wirklichen oder auf gleiche Bonität reducirten Flächengröße der Wirthschaftseinheit und mit dem auf obige Weise ermittelten Decimalbruch 0,45 multiplicirt. Die österreichische Cameraltaxe hat statt dessen 0,5 oder $^1/_2$, wodurch aber anerkanntermaßen der Normalvorrath zu hoch gefunden wird. Auch jene Zahl wird noch ein zu hohes Ergebniß liefern, denn die zum Anhaltspunkt benützten Wirthschaftsbezirke sind noch nicht normal; ein Theil des in ihnen erfolgenden zeitlichen Zuwachses muß also, wenn sie gut bewirthschaftet werden, zum Vorrath geschlagen werden und kann nicht in der jährlichen Nutzung erscheinen; letztere steht also nicht in demselben Verhältniß zum zeitlichen Vorrath, wie die normale Nutzung zum normalen Vorrath, weil dieser nicht mehr vermehrt zu werden braucht, also der normale Zuwachs dem normalen Ertrag gleich genommen wird, während der wirkliche Ertrag sich nie auf den vollen wirklichen Zuwachs erstrecken soll, so lange der Richtzustand nicht hergestellt ist.

Eine sehr gute Uebersicht über die Abweichung des zeitlichen Zustandes vom normalen erhält man dadurch, wenn man von jeder Abtheilung den jetzigen Zuwachs neben dem normalen aufführt und dann noch angibt, wie lange es dauern wird, bis letzterer eintritt; daraus läßt sich auch noch entnehmen, wie viel Fläche nicht normal bestockt ist. Je nachdem die Abweichungen vom Richtzustand groß oder weniger bedeutend sind, kann dieser schon vor oder erst nach dem Eintritt der Haubarkeit erfolgen.

In neuerer Zeit hat H. Karl eine andere Formel für die Ertragsermittlung vorgeschlagen, die ebenfalls den normalen Vorrath zum Anhaltspunkt nimmt, doch aber mehr zum Fachwerk neigt, weil sie die Altersklassen sehr ausführlich benützt, sie heißt:

$$N = \frac{V + z F + h \, {}^1/_2 F}{h} \text{ und daraus } h = \frac{V + z F}{N - {}^1/_2 F}$$

N gibt die Nutzungsgröße in Durchschnittszuwachseinheiten aus V, dem Vorrath der Durchschnittszuwachseinheiten zur Zeit der Bestandesaufnahme und dem jährlich erfolgenden Zuwachs an Durchschnittszuwachseinheiten zmal der Fläche F und der Zahl der Jahre des Abtriebs h (Holzungsdauer) multiplicirt mit der halben Fläche, dividirt durch die Holzungsdauer. Der Autor spricht von Durchschnittszuwachseinheiten; diese beziehen sich jedoch nicht auf ein gleiches Alter, sondern sind für jede Altersstufe nach dem Gang des Zuwachses andere Größen; es kann aber unbeschadet der Sache statt derselben für jede einzelne Abtheilung das mit der Fläche multiplicirte Alter gesetzt werden, wie bereits in der Monatschrift für das württembergische Forstwesen, 1853 S. 125, nachgewiesen ist, dann wird die Rechnung einfacher. — Mit der zweiten Formel wird die Holzungsdauer für jeden einzelnen Bestand gesucht, und wenn die Reihenfolge, in welcher die Abtheilungen zum Abtrieb kommen, bestimmt ist, so läßt sich das mittlere Alter, das jeder Bestand erreicht, leicht berechnen. Mit Hülfe von Ertragstafeln, welche sich nur auf haubare Bestände zu erstrecken brauchen, findet man dann den Ertrag des einzelnen Bestandes. — Die erste Formel kann man sowohl für den einzelnen Bestand, wie für die Wirthschaftseinheit anwenden, in letzterem Fall ist z = Null und h = der Umtriebszeit.

Professor Breymann in Mariabrunn hat eine ähnliche Formel aufgestellt:

$$N = \frac{F}{u} \times M \, . \, \frac{2 m + u}{2}$$

N, die jährliche Nutzungsgröße, ist gleich der auf eine Bonität reducirten Fläche getheilt durch die Umtriebszeit mal M der Holzmasse per Joch in einem bestimmten Alter, hier durch den folgenden Bruch bezeichnet, worin m das Durchschnittsalter vom ganzen Wirthschaftscomplex und u die Umtriebszeit ausdrücken; bei normaler Altersabstufung ist $m = {}^1/_2 \, u$. Diese Formel ist übrigens nur auf ein Wirthschaftsganzes, nicht auf den einzelnen Bestand anwendbar.

(Die Instruktionen für die Wirthschaftseinrichtung der Staats- und Corporationswaldungen einzelner Länder hier darzustellen, würde den Umfang dieses Buchs allzusehr erweitern und muß daher unterbleiben.)

Dritter Abschnitt.

Ermittlung des Ertrags der Nebennutzungen.

(Literatur vergl. bei §. 330.)

§. 324.

Bei den Nebennutzungen ist die Ertragsschätzung meistens deßhalb leichter auszuführen, weil sie in der Regel keiner so langen Zeit bedürfen, bis sie benützbar sind, und somit meistens genügende Erfahrungen über ihren wirklichen Ertrag vorliegen. Es gehören hieher viele, welche dem Waldeigenthümer gar keinen Vortheil gewähren, und welche darum an dritte Personen zur unentgeltlichen Benützung überlassen worden sind, mit der Zeit aber erhöht sich oft der Werth der Nutzung, oder ihre Beseitigung zum Vortheil einer besseren Waldwirthschaft wird dringend wünschenswerth, deßhalb müssen auch solche minder werthvolle Nutzungen öfters veranschlagt werden.

Es wären hier besonders in Betracht zu ziehen das Leseholz, die Baumrinde, die Säfte, einschließlich der Harze, die Mast, Weide, Gräserei, Waldstreu, ferner die landwirthschaftliche Benützung des Bodens, Benützung als Steinbruch, Mergel- oder Lehmgrube, die Jagd.

Um ihren Ertrag zu ermitteln ist es zuerst nothwendig, die Gränzen zu bezeichnen, innerhalb welcher die Nutzung sich bewegen darf, und dann nach dem Zustand des Waldes, nach dessen künftiger Behandlung und den an Ort und Stelle oder anderwärts gesammelten Erfahrungen die Größe der Nutzung zu bestimmen.

Beim Leseholz ist zunächst festzustellen, wie viele Personen die Erlaubniß zum Einsammeln haben, an wie viel Tagen des Jahrs ihnen der Wald zugänglich ist, und an wie vielen Tagen und von wie vielen Personen diese Erlaubniß wirklich benützt wird. Dann ist der Begriff vom Leseholz nach dem örtlichen Gebrauch, oder nach den betreffenden Gesetzen oder Urkunden genau zu erheben, namentlich ist auch zu ermitteln, ob die Leseholzsammler das Holz nach Hause tragen müssen, oder ob ihnen Fuhrwerke gestattet sind. — Ist dieß geschehen, so kann man von zuverlässigen Forstschutzdienern oder sonstigen mit dem Betrieb der Nutzung vertrauten Personen die Holzmenge annähernd taxiren lassen, welche ein Sammler durchschnittlich in einem Tag hereinschafft, und daraus ergibt sich der Gesammtanfall leicht durch Multiplikation mit der Zahl der Tage und Personen.

Ein anderer Weg führt minder sicher zum Ziel, wenn man nämlich das abfallende Holz nach Procenten des Gesammtholz vorraths veranschlagt und dabei besonders in Rücksicht nimmt, wie bald die Durchforstungen beginnen, wie rasch sie wiederkehren, und ob die Nachfrage so stark sey, daß alles oder nur ein Theil des abfallenden Materialertrags gesammelt werde. Da wir über diesen Theil der Holzerzeugung für Süddeutschland wenigstens noch gar keine Zahlenangaben besitzen, so kann dieser Weg auf unbedingte Richtigkeit keinen Anspruch machen.

Was die Veranschlagung der Eichenrinde betrifft, so liegen hierüber schon manchfache Erfahrungszahlen vor, man kann also selbst da, wo solche noch nicht an Ort und Stelle gesammelt sind, durch Anwendung von Vergleichsgrößen sich helfen; übrigens lassen sich leicht direkte Versuche darüber anstellen, und sie sind stets zu empfehlen, weil die Dicke der Rinde, die Ausdehnung der Benützung von Ast- und Gipfelholz, die Art der Austrocknung nach Umständen von wesentlichem Einfluß auf die anfallende Menge seyn können. Wo die Bestockung rein aus Eichen besteht, oder eine geringe, aber gleichmäßige Beimischung von anderen Hölzern enthält, da kann der Ertrag per Morgen veranschlagt werden, in anderen Fällen aber besser nach dem geschätzten Anfall von Eichen-, Klafter- und Reisholz.

Die Säftegewinnung ist bei uns von geringer Bedeutung, selbst die Harznutzung nimmt an Umfang und Wichtigkeit ab. Letztere wird in der Art veranschlagt, daß man zuerst festsetzt, wie viele Jahre ein Stamm auf Harz benützt werden darf, dann die Zahl von Stämmen berechnet, an denen die Nutzung für zulässig gefunden wird, und hierauf das jährlich anfallende Harz von einem Stamm ausmittelt, worauf die Gesammtmasse durch eine einfache Multiplikation sich ergibt. Dabei sind aber zufällige Verluste durch zu große Hitze im Sommer, ferner die nicht zu vermeidenden Verunreinigungen mit in Rechnung zu nehmen. — Die Veranschlagung der Stammzahl kann gutächtlich oder nach Probeflächen für die betreffenden Distrikte oder Altersklassen besonders ermittelt werden.

Die Mastnutzung ist deßhalb schwer zu veranschlagen, weil sie in unregelmäßigen Zwischenräumen und verhältnißmäßig selten wiederkehrt, seit die Holzerziehung immer mehr in regelmäßigen und dicht geschlossenen Beständen geschieht; ebendeßhalb hat sie auch ihren Werth so ziemlich verloren, sie kann dem Material nach nicht wohl veranschlagt werden, weil dasselbe unmittelbar von den eingetriebenen Schweinen verzehrt wird; sie läßt sich also nur in Geld

ausdrücken, was am besten nach der Stückzahl der eingetriebenen Schweine und durch Ansatz eines entsprechenden Weidezinses geschieht.

Der Ertrag an Asche von dem im Wald sonst nutzlos verderbenden Holze, ferner von den Steinbrüchen, Lehm- und Mergelgruben oder den zu landwirthschaftlichen Zwecken vorübergehend oder bleibend verpachteten Grundstücken, welche nur benützt werden, wenn ein Liebhaber sich zeigt, kommen alle nur als Nebeneinnahmen beim Geldertrag mit ihrem Pachtwerth in Aufrechnung; letzterer hängt aber zu sehr von lokalen Verhältnissen, von der Nachfrage u. s. w. ab, als daß man für die Veranschlagung allgemeine Vorschriften geben könnte.

Die Waldweide läßt sich nach der Zahl des einzutreibenden Viehes berechnen, wobei die geöffnete Fläche, die Art ihrer Bestockung und Altersklassenverhältnisse, ob namentlich die jüngeren Altersklassen vorwiegen oder die älteren, die Holz- und Betriebsarten, ferner die Bodenbeschaffenheit und das Klima von besonderem Einfluß sind. Ueber den Bedarf der verschiedenen Vieharten stehen Erfahrungszahlen von land- und forstwirthschaftlichen Auctoritäten zu Gebot, sie geben aber durchweg einen sehr weiten Spielraum und sind deßhalb nicht unbedingt anwendbar, müssen vielmehr nach den obigen Andeutungen für jeden besonderen Fall näher modificirt werden.

Der Ertrag an Laub wird nach der Flächeneinheit ermittelt. Es liegen hierüber verschiedene Zahlenangaben vor, aber sie lassen sich nicht überall unbedingt anwenden, weil die Behandlung des Waldes, das Mischungsverhältniß der Holzarten, die Betriebsart, Umtriebszeit und die Ausdehnung oder öftere Wiederkehr der Nutzung, die mehr oder weniger exponirte Lage, die Beschaffenheit der Bodenoberfläche von großem Einfluß auf die Menge des Ertrags sind. Es lassen sich aber mit geringer Mühe Ertragsversuche in den einzelnen Altersklassen machen, und wenn die obigen Punkte gehörig ins Auge gefaßt werden, so kann man auch genügend sichere Anhaltspunkte dadurch bekommen. Der Durchschnitt per Morgen ist sofort zu multipliciren mit der Morgenzahl der geöffneten Fläche. Ob man hiebei das Gewicht oder ein Raummaß zur Grundlage nehmen will, ist ziemlich gleichgültig. Letzteres ist übrigens das Ueblichere, und es wird hiezu der gewöhnliche Wagen, welcher zur Abfuhr benützt wird, als Einheit angenommen, dabei aber vorausgesetzt, daß die Abfuhr von allen Seiten auf gleich guten Wegen möglich ist und mit dem gleichen Gespann bewerkstelligt wird.

Der Ertrag an Heiden-, Farn- &c. Streu richtet sich zu sehr nach der Dichtheit des Ueberzugs, nach der zuläßigen Art der

Gewinnung, ob namentlich gemäht werden darf oder gerupft werden muß, als daß man hiefür besondere Zahlen geben könnte; sie sind für jeden einzelnen Fall durch Versuche zu ermitteln.

Der Ertrag an Nadelreisstreu kann nach der Umtriebszeit, dem Grad der Regelmäßigkeit, Vollkommenheit und Reinheit der Bestände, der Ausdehnung der Durchforstungen und künstlichen Ausästungen dem Morgen nach oder in Verbindung mit der Klafterzahl der Hauptnutzung ausgedrückt werden. Allgemeine Zahlen hierüber fehlen. In ziemlich regelmäßigen, theilweise früheren Femelwaldungen ergaben sich von dem in Verjüngungsschlägen angefallenen Stammholz auf 100 Klafter Nadelholz 13—20 Wagen Nadelreisstreu, der Wagen gleich 50 Stück Wellen gerechnet. In Steyermark rechnet man auf ein Joch in 6jährigem Turnus zwischen dem 30. und 60. Jahre 40 Cubikklafter, was aber keine von größeren Durchschnitten der Wirklichkeit entnommene Zahl zu seyn scheint; hiebei ist jedenfalls zu beachten, daß diese Streu, dort Graß genannt, von stehenden Bäumen gewonnen (geschnattet) wird.

Der Ertrag an Waldgras ist der Masse nach schwer zu veranschlagen, er richtet sich nach der Bodenkraft, der Feuchtigkeit des Standorts, der Art der Verjüngung, der Vollkommenheit und Regelmäßigkeit der Bestände, nach der Betriebsart und Umtriebszeit. Die Qualität des Futters ist nie so gut, wie bei dem von guten Wiesen erzeugten Gras, in jungen Schlägen aber wird oft so viel Gras gewonnen, als auf Wiesen von mittlerer Ertragsfähigkeit, die nicht bewässert werden können. Eine annähernde Veranschlagung des Massenertrags ist bloß da ausführbar, wo die Nutzung auf kleinere Flächen, etwa auf die jüngeren Schläge concentrirt ist und hier einen größeren Ertrag abwirft. Hier hätte man auf Flächen von verschiedener Bestockung und verschiedener Bodengüte Probeschätzungen oder versuchsweise Erhebungen der Nutzungen vorzunehmen, um Anhaltspunkte für Durchschnittszahlen zu gewinnen.

Vierter Abschnitt.

Berechnung des Geldwerths der Waldungen.

Literatur.

Seutter, v., Grundsätze der Werthbestimmung der Waldungen. Ulm 1814.
Cotta, H., Anweisung zur Waldwerthberechnung. Zweite Auflage. 1819.
Hartig, G. L., Anleitung zur Berechnung des Geldwerths eines Forsts. Berlin 1812.
Gehren, v., Anleitung zur Waldwerthberechnung. Cassel 1835.
Riecke, Dr. Fr., Ueber die Berechnung des Geldwerths der Waldungen. Stuttgart 1829. Abgedruckt in Gwinner's forstlichen Mittheilungen. Drittes Heft. Stuttgart 1837. Schweizerbart.
Burkhardt, H., Der Waldwerth in Beziehung auf Veräußerung, Auseinandersetzung und Entschädigung. Hannover 1860.
Albert, Dr. J., Lehrbuch der Waldwerthberechnung. Wien 1862.
Preßler, Der Meßknecht und sein Praktikum. Braunschweig 1862. (Manche forstwirthschaftlichen Annahmen und Voraussetzungen dieses Autors sind bestritten; dagegen verdient seine mathematische Darstellung und Methode volle Anerkennung.)

§. 325.

Allgemeines.

Unter Tauschwerth ist zu verstehen die Möglichkeit, eine Sache zu veräußern und damit eine entsprechende Menge anderer Güter zu erwerben. Diese Menge von Gütern ist relativ, je nachdem die betreffende Sache einen größeren oder geringeren absoluten Werth hat, d. h. zum wahren oder eingebildeten Lebensbedarf mehr oder weniger unentbehrlich, und je nachdem sie in größerer oder geringerer Menge leicht oder schwerer zu erwerben ist. Einzelne Sachen bedarf der Mensch bloß zu seinem unmittelbaren Lebensunterhalt und sie werden beim Gebrauch aufgezehrt, wie z. B. die Lebensmittel, Kleidung, Holz zur Erwärmung; andere dagegen werden zur Erwerbung von Gütern benützt, die der Eigenthümer derselben nicht unmittelbar, wenigstens nicht alle, selbst gebraucht und die er daher gegen andere, ihm nöthigere Dinge vertauscht. Hieher gehören auch die Waldungen, und ihr Tauschwerth wird daher hauptsächlich bestimmt durch den Ertrag an verwerthbaren Produkten, den sie ihrem Eigenthümer gewähren. Nach dem jetzigen Stand unsers Verkehrs ist es Regel, den Tauschwerth in dem allgemeinen Zahlungsmittel, in Geld, auszudrücken; diejenige Summe Geldes, die nach gegenseitiger Uebereinkunft zwischen dem Käufer und Verkäufer als Ersatz für das zu veräußernde Objekt hingegeben

wird, nennt man den **Preis** dieses letzteren; dieser kann vom absoluten Werth wesentlich verschieden seyn, wie z. B. die Lebensmittel in der Regel keinen Preis haben, der ihrer absoluten Unentbehrlichkeit entspricht, erst bei lokalem Mangel steigt der Preis derselben oft zu einer solchen Höhe, die beweisen kann, daß jedes andere menschliche Bedürfniß dagegen zurücktreten muß.

Viele Güter haben aber für einzelne Klassen von Menschen, oder bloß für einzelne Personen einen Werth, für andere entweder gar keinen oder doch nur einen höchst beschränkten; dieser relative Werth gründet sich auf die subjektive Anschauungsweise des Einzelnen, sowie auf die persönliche Liebhaberei, und je mehr das betreffende Individuum Mittel hat, um so mehr wird es für die Erwerbung der fraglichen Sache ausgeben. Andere Güter wieder haben einen Werth, der sich nicht in Geld ausdrücken läßt, sie sind unentbehrlich für das Leben und die Wohlfahrt vieler tausend Menschen, weil sie aber jedem gleich geboten werden und jeder davon so viel benützen kann, als er ihrer bedarf, so kommen sie nicht in den Verkehr, es besteht für sie kein Preis; man nennt sie deßhalb **freie Güter**: Luft, Wasser 2c. Einzelne Sachen können aus anderen Rücksichten einen Preis haben, ohne daß auf denselben solche Verhältnisse Einfluß ausüben, wie z. B. gerade bei den Waldungen ihre Wirkungen auf die Gesundheit ihrer Anwohner, auf die klimatischen Verhältnisse 2c. nie in Berechnung kommen.

Der Geldwerth der Waldungen wird gewöhnlich aus dem Ertrag an verwerthbaren Produkten, den sie abwerfen, berechnet; es versteht sich hiebei von selbst, daß die verschiedenen Kosten, welche aufgewendet werden müssen, um jene Produkte zu gewinnen, dabei ebenso in Betracht zu ziehen sind, denn sonst würde man die für den Eigenthümer verfügbare Masse der Güter nicht erfahren.

Es ist bei der Waldwerthberechnung eine vorausgehende Verständigung darüber nothwendig, ob die betreffenden Forste oder Waldtheile fortwährend als solche nachhaltig bewirthschaftet werden müssen, oder ob ein freies Verfügungsrecht dem Eigenthümer darüber zusteht, ob er namentlich den ganzen Holzvorrath nach Belieben verwerthen und den Boden landwirthschaftlich benützen darf. Letzterer Fall ist bei der Werthsberechnung nach forstlichem Standpunkt nicht vorauszusetzen; den auf diese Weise gefundenen Werth heißt man den **Zerschlagungswerth**; derselbe ist fast allgemein höher als der bei Zugrundlegung einer nachhaltigen Nutzung sich ergebende, weil das Holzkapital sich augenblicklich niederer verzinst als das Geldkapital.

§. 326.

Ausmittlung des Geldertrags.

Der Rohertrag der Waldungen ist zusammengesetzt aus den Einnahmen für das Holz, die Rinde, Baumsäfte, Früchte, für das Laub, Gras, für Erde, Steine und sonstige Nebenprodukte. Der Preis dieser Walderzeugnisse und die nach dem Waldzustand mögliche und zuläſſige nachhaltige Produktion derselben, sowie die Gelegenheit, dieselben in voller Ausdehnung oder nur theilweise zu verwerthen, bildet die Grundlage dieser Berechnung. Jeder Werthsberechnung haben also Untersuchungen hierüber vorauszugehen. Die Größe der zu erwartenden Materialnutzungen wird nach den im Kapitel über Holzertragsschätzung gegebenen Anhaltspunkten festgesetzt, wobei natürlich von verschiedenen Gesichtspunkten ausgegangen werden kann, je nachdem man die Betriebsart oder Umtriebszeit wählt, und je nachdem man auf die eine oder andere Weise dem ganzen Betrieb eine Richtung gibt, je nachdem ferner der wirkliche Vorrath vom normalen abweicht und je nachdem man schneller oder langsamer zum normalen Zustand übergehen will.

Der Preis der Waldprodukte und die Möglichkeit ihrer mehr oder weniger vollständigen Verwerthung muß nach den seitherigen, an Ort und Stelle gemachten Erfahrungen bestimmt werden. Gewöhnlich handelt es sich nur von dem Preis, der im Wald selbst für die fraglichen Erzeugnisse bezahlt wird, wobei für Transport oder Verfeinerung derselben z. B. bei der Verkohlung 2c. keine weitere Vorsorge von Seiten des Waldbesitzers getroffen wird; doch ist auch eine solche als Ausnahme möglich. — Die Ermittlung dieser Preise geschieht am richtigsten nach den seitherigen Durchschnittserlösen in dem betreffenden Waldcomplex selbst, wobei natürlich dem Käufer oder Verkäufer überlassen bleiben muß mit Rücksicht auf die Möglichkeit, daß sich die Preise künftig heben oder vermindern, die Durchschnittszahlen zu erhöhen oder herabzusetzen; es handelt sich hier nicht bloß von Muthmaßungen, sondern oft von Preissteigerungen, die mit größter Sicherheit erwartet werden können; z. B. durch Anlage neuer Wege im Wald, Straßen, Eisenbahnen und Kanälen außerhalb des Waldes, jedoch in seinem Absatzgebiet, oder durch Vermehrung der Holzconsumtion, wodurch dann möglicherweise auch die geringeren Sortimente die Aufbereitung lohnen.

Auf wie viele Jahre man zum Behuf der Ermittlung von solchen Durchschnittszahlen zurückgehen soll, läßt sich nicht für alle Fälle angeben. Zehnjährige Durchschnittsberechnungen gewähren

schon eine ziemlich große Sicherheit, wo aber bedeutende Schwankungen in dieser Periode vorgekommen sind, da kann man genöthigt seyn, auf 15 und 20 Jahre zurückzugehen; ist dieß nicht möglich, so ist es räthlich, bei kürzeren Zeiträumen gleich viele Ziffern als zu hoch und gleich viele als zu nieder außer Rechnung zu lassen.

In manchen Fällen ist es nothwendig, bei Berechnung der Durchschnitte nicht bloß die Preise für sich allein, sondern auch die Menge des verkauften Materials besonders in Betracht zu ziehen, wenn letztere dadurch auf die Preise wesentlich eingewirkt hätte, daß man zu wenig oder zu viel gegenüber von dem begehrten Quantum verkauft haben sollte.

Ueber das Verhältniß der Holzsortimente zu einander verschafft man sich durch die Holztaxation näheren Aufschluß und man hat dabei nur zu untersuchen, ob die werthvolleren Sortimente mit Rücksicht auf die Möglichkeit des Absatzes vollständig ausgenutzt werden können oder nicht; ob ferner die Reihenfolge, in der die einzelnen Abtheilungen zum Hieb kommen, keine Veränderung in dem Anfall der einzelnen Sortimente verursacht.

Die Gewinnungskosten, also die Löhne für die Fällung, Aufbereitung und für das Anrücken an die Wege, wo solches allgemein üblich ist, werden in der Regel unmittelbar von dem Waldpreis abgezogen. Sie müssen ebenfalls nach dem seitherigen Durchschnitt berechnet werden.

In ähnlicher Weise wie für das Holz, wird auch für die Nebennutzungen der Ertrag in Geld ermittelt und die Summe dieser einzelnen Posten bildet den Gesammtrohertrag des Waldes.

Dem gegenüber werden die **nothwendigen Ausgaben** gestellt und zwar die sämmtlichen Besoldungstheile des Oberaufsichts-, Wirthschafts- und Hutpersonals einschließlich des Miethzinses und Bauaufwands für Dienstwohnungen, die Kosten für Vermessung, Kartirung und Taxation der Waldungen, sowohl die erste Anfertigung, wie auch die Unterhaltung dieser Arbeiten. Die Unterhaltung der Gränzen, die Sicherung der Ufer an Flüssen und Bächen, die Kosten für Abhaltung und Vertilgung schädlicher Thiere, für die Forstgerichtsbarkeit 2c. Die etwaigen Berechtigungen, die auf dem Grundbesitz lasten; die Steuern und Abgaben an öffentliche Kassen; ferner der Aufwand für die Anlage und Unterhaltung der Wege. Wo übrigens neue Wege in Voranschlag genommen werden, da muß auf der andern Seite auch die entsprechende Erhöhung der Holzpreise in Betracht kommen. Endlich die Kosten für Kulturen aller Art, Entwässerungen, Saaten, Pflanzungen und Pflanzschulen, Kulturinstrumente. Dann möglicherweise noch Abzüge

für die Versicherung gegen den Schaden von Feuer und sonstigen Elementarereignissen, wenn auch keine derartige Versicherung üblich ist, so ist es doch gerechtfertigt in dieser Richtung sich vorzusehen.

Zieht man den hienach zusammengestellten Aufwand von dem Rohertrag ab, so ergibt sich die Nettoeinnahme, oder der reine Geldertrag, welcher die Zinsen aus dem im Wald angelegten Kapital, die Bodenrente und den Unternehmungsgewinn in sich schließt.

Vom Standpunkt des Verkäufers hat man natürlich bei allen Einnahmen den günstigeren Fall vorauszusetzen; von dem des Käufers aus aber den weniger günstigen und umgekehrt bezüglich der Ausgaben.

Bei gezwungener Enteignung (Expropriation) sind zu Gunsten des Waldbesitzers alle Verhältnisse so vortheilhaft als möglich anzunehmen.

Handelt es sich aber um Waldvertheilungen, so müssen alle Theile genau nach derselben Richtschnur berechnet werden; das Hauptgewicht liegt aber in einem solchen Fall in der möglichst gleichen Zuweisung der verschiedenen Altersklassen an die einzelnen Theile; da die consequenteste Berechnung den Nachtheil nicht ausgleichen kann, der die Zutheilung von ausschließlich jüngerem, der Haubarkeit fern stehendem Holz dem damit Bedachten in den meisten Fällen bringen wird, im Vergleich mit den Vortheilen, die derjenige genießt, welchem vorherrschend haubares Holz zufällt.

Zu Verpfändungen eignen sich die Waldungen weniger, weil ihr Hauptwerth im Holzvorrath allzu beweglich ist. In vielen Fällen wird nur der Werth des Grund und Bodens als Unterpfand angenommen. Wo auch der Holzvorrath Sicherheit für das Darlehen geben soll, da ist ein besonders sorgfältiger Betriebs- und Hiebsplan zu entwerfen und darauf die Werthsberechnung zu gründen; wenn dann nicht aus sonstigen Gründen schon die Einhaltung der Nutzung genau überwacht wird, so hat dieß der Gläubiger einzuleiten. — Größere Waldcomplexe, welche weniger rasch devastirt werden können, eignen sich schon besser zu Unterpfändern, namentlich wenn das Darlehen ratenweise (in Annuitäten) abbezahlt wird.

§. 327.

Vom Zinsfuß und der Art der Zinsenberechnung.

Der reine Geldertrag dient bei der Werthsberechnung zum Anhaltspunkt, er wird unter Zugrundlegung eines bestimmten Zinsfußes kapitalisirt und das so gefundene Kapital ist als der in Geld ausgedrückte Nutzwerth des Waldes anzusehen.

Die Größe des Zinsfußes richtet sich nach verschiedenen Verhältnissen. Je größer die Sicherheit ist, daß das für ein Gut hingegebene Kapital dem Besitzer ungeschmälert verbleibe, mit um so geringerem Zinsfuß wird sich derselbe begnügen, um so größer wird er sich den Kapitalwerth des fraglichen Guts denken. Je mehr die Nachfrage nach baarem Geld den Zinsfuß aus Darlehen steigert, um so weniger wird Jemand geneigt seyn, dem Geld eine andere Verwendung zu geben; um so mehr wird der Geldwerth der rentirenden Güter sinken. Je geringer die Mühe und Arbeit ist, welche die Verwaltung eines Guts verursacht, um so gesuchter wird dieß seyn.

Weil nun die Rente aus dem Waldeigenthum zu den sichersten gehört, die man aus Grund und Boden bezieht, und diese letzteren im Allgemeinen sehr beliebt sind, so gibt man gerne ein größeres Kapital aus, um einen Waldcomplex zu erwerben, und dieser Umstand steigert den Kapitalwerth der Waldungen und drückt eben deßhalb den Zinsfuß herab. Auf der andern Seite aber sind die Waldungen in der Regel nur in größeren Complexen zu erwerben, ihr Ankauf fordert große Kapitalien und noch dazu wegen der leicht möglichen Verschleuderung der werthvollen Holzvorräthe zur Sicherung des Verkäufers viele baare Mittel.

Die Spekulationen, welche mit dem im Wald angelegten Kapital bewirkt werden können, sind nicht so mannigfaltig, wie sie bei anderen Grundstücken möglich sind, und namentlich lassen sich die Früchte der forstlichen Unternehmungen nicht rasch erheben, sie können erst nach Jahrzehnten oder gar nach einem Jahrhundert flüssig gemacht werden; deßhalb ist die Concurrenz bei Verwerthung eines Waldes eine geringe, und es wird dadurch der Preis wieder einigermaßen herabgedrückt.

Die Kapitalisirung der Waldrente nach einem gleichmäßigen Zinsfuß ist demgemäß nicht möglich. In der Regel wird ein Zinsfuß von drei bis vier Procente zur Grundlage genommen; und bloß ausnahmsweise begnügt sich der Käufer mit einer geringeren Rente, wenn ihm die fragliche Erwerbung wegen anderer Verhältnisse z. B. zur besseren Arrondirung seines Guts oder wegen einzelnen Nebennutzungen, Jagd, Weide, Laubstreu aus anderen Rücksichten von besonderem Werthe ist.

Aber nicht bloß die Höhe des Zinsfußes, sondern auch die Art der Zinsberechnung ist von bedeutendem Einfluß auf den zu ermittelnden Waldwerth. Man unterscheidet nämlich einfache oder gewöhnliche Zinsen; Zinseszinsen und zwar volle und beschränkte; bei letzteren wird von der zum Kapital geschlagenen

Rente nur der einfache Zins, vom Kapital aber der volle Zinseszins berechnet. Burkhardt empfiehlt diese beschränkten Zinseszinsen, H. Cotta hat arithmetisch mittlere Zinsen vorgeschlagen, den arithmetischen Durchschnitt von gewöhnlichen und Zinseszinsen; von Gehren empfiehlt das geometrische Mittel aus beiden. — Am consequentesten dürfte die Anwendung von Zinseszinsen seyn; sie sind deßhalb bei den nachfolgenden Beispielen ausschließlich zu Grund gelegt. Wenn hiefür keine besonders berechneten Renten- 2c. Tafeln vorhanden sind, so ist es nothwendig, mit Hülfe von Logarithmen die Rechnung im Einzelnen durchzuführen. Es gibt übrigens eine größere Zahl solcher Tafeln von Preßler, Cotta, König u. A. Burkhardt und Gehren haben in ihren Schriften nach ihren Systemen berechnete Tafeln gegeben.

§. 328.

Vom aussetzenden Betrieb.

In den meisten Fällen wird, wie hier vorausgesetzt ist, eine nachhaltige Nutzung die Grundlage der Berechnung bilden und mit Ausnahme der Frage über den Zinsfuß die Werthberechnung keine besonderen Schwierigkeiten darbieten. Die nachhaltige Nutzung ist übrigens beim Forstbetrieb die Regel und in großen Complexen, wie auch im Durchschnitt ganzer Länder, können bedeutendere Abweichungen nur auf kurze Zeit Bestand halten, weil der im Forstbetrieb steckende Materialvorrath keine größeren Schwankungen zuläßt, ohne den ganzen Betrieb und damit auch die Existenz der Bevölkerung zu beeinträchtigen.

Erwarten wir eine später erfolgende, einmalige Einnahme, so haben wir dieselbe mit Zinseszinsen auf ihren jetzigen Werth zu discontiren; von den derselben entgegenstehenden Ausgabe aber ebenso den gegenwärtigen Werth zu berechnen und durch Abzug des letzteren vom ersteren den Jetztwerth der Reineinnahme zu bestimmen.

Haben wir eine fallende oder steigende Rente, so läßt sich der Werth derselben mit Zinseszinsen eben so gut finden und wir haben dann nur in gleicher Weise die Ausgaben auf die Gegenwart zu discontiren und von dem Kapitalwerth der Einnahmen abzuziehen. Es versteht sich hiebei von selbst, daß eine solche Berechnung wenigstens eine ganze Umtriebszeit umfassen muß.

Wird aber ein solches minder umfangreiches Grundstück, auf welchem für sich betrachtet bloß eine aussetzende Nutzung möglich ist, mit einem größeren, in nachhaltigem Betrieb stehenden Waldcomplex vereinigt, und wird dadurch dieser Nachhaltbetrieb nicht gestört, so kann man auch bei diesem zu erwerbenden Grundstück eine

jährlich gleichbleibende Nutzung voraussetzen, weil der Holzzuwachs, welcher auf demselben erfolgt, in den haubaren Beständen des größeren Complexes sogleich erhoben werden kann, also die jährliche Nutzung um diesen Zuwachs der neu zu erwerbenden Fläche gesteigert werden darf. Zu dem Zweck ist der muthmaßliche Durchschnittszuwachs vom künftigen haubaren Bestand anzusprechen; der kapitalisirte Geldwerth dieses Zuwachses entspricht dann dem wirklichen Werth, den das Grundstück für den Waldbesitzer hat, wenn keine weiteren Kosten darauf zu verwenden sind. Bei solchen Grundstücken, die noch nicht mit Holz bestockt sind, müssen die Kosten der ersten Anlage noch besonders berechnet und vom Kapitalwerth abgezogen werden; es sind darunter nicht allein die baaren Ausgaben für Samen, Pflanzen, Arbeitslöhne und dergleichen begriffen, sondern auch die Zinsen aus dem Kapital, so lange dasselbe vor der Kultur noch nicht, oder noch nicht vollständig nutzbringend gemacht werden kann.

Neuerdings haben aber Hofrath Preßler in Tharandt u. A. angefangen, selbst für das in nachhaltigem Betrieb stehende Wirthschaftsganze bei allen darauf bezüglichen Rechnungen den aussetzenden Betrieb zum Ausgangspunkt zu nehmen; sie haben für die Flächeneinheit die muthmaßlichen Erträge nach 80, 100 u. s. f. Jahren veranschlagt und deren Jetztwerth ermittelt, davon die Kultur- und andere Kosten abgezogen, um so den Reinwerth zu finden. Dabei verfielen sie aber in den sehr erheblichen Fehler, daß bei verschiedenen Umtriebszeiten der gleiche Kulturaufwand angenommen wurde, während er sich doch bei höherem Umtrieb bedeutend vermindert, indem die jährliche Kulturfläche in umgekehrtem Verhältniß zur Umtriebszeit steht. (Vgl. Allg. Forst- und Jagdzeitung 1860, S. 431.) Auch sonst lassen sich vom forstlichen Standpunkt aus noch verschiedene Bedenken dagegen geltend machen.

§. 329.

Formeln für die Werthsberechnung.

Die Formeln für diese Berechnungen dürfen zu näherer Erläuterung dienen:

p = dem Kapital 1 und dem einjährigen Zins.
$(p - 1)$ = dem einjährigen Zins vom Kapital 1.
a ist gleich dem Kapital ohne Zinsen, Vorwerth.
A ist gleich dem Kapital mit Zinseszinsen, Nachwerth.
n = der bestimmten Anzahl von Jahren.
z = dem jährlichen Gesammtzinsenertrag.

1) Formel zum Kapitalisiren einer jährlich wiederkehrenden, dauernden, gleich großen Einnahme (Rente, Vollrente):

$$\frac{z}{p-1}$$

Ein Wald wirft jährlich 400 fl. ab, wie berechnet sich sein Kapitalwerth bei 4 Procenten?

$$(p-1) = \frac{4}{100} = 0{,}04$$

$$z = 400$$

$$\frac{400}{0{,}04} = 10000 \text{ fl.}$$

2) Formel zum Prolongiren oder zur Ermittlung des Kapitals sammt Zinseszinsen:

$$A = a \,.\, p^n.$$

Wie hoch beläuft sich eine jetzt auf Kulturen zu leistende Ausgabe von 8 fl. per Morgen in 120 Jahren bei 3 Procenten und Zinseszinsen:

$$A = 8 \,.\, 1{,}03^{120}.$$

Die Rechnung geschieht mit Anwendung von Logarithmen

$$120 \times \log 1{,}03 + \log 8$$

$$\log 1{,}03 = 0{,}0128372 \times 120 = 1{,}5404640 + 0{,}9030900$$

$$= 2{,}4435540 = 277{,}68 \text{ fl.}$$

3) Formel zum Discontiren, zu Ermittlung des anfänglichen Kapitals:

$$a = \frac{A}{p^n}.$$

Was ist der Jetztwerth einer von einem Morgen nach 100 Jahren erfolgenden Einnahme von 60 Klafter Buchenholz, im Durchschnittspreis von 6 fl. 30 kr. per Klafter ohne Hauerlohn bei 3 Procenten und Zinseszinsen?

$$a = \frac{60 \times 6^1/_2}{1{,}03^{100}}$$

$$\log 390 = 2{,}5910646$$

$$-\,100 \times \log 1{,}03 = \underline{1{,}2837200}$$

$$1{,}3073446 = 20{,}293 \text{ fl.}$$

Hätte man also auf eine für sich allein aufzuforstende und zu behandelnde Oedung, welche obigen Holzertrag nach 100 Jahren erwarten ließe, 6 fl. pro Morgen Kulturkosten aufzuwenden, so könnte man für den Grund und Boden 14 fl. 18 kr. bezahlen, wenn man Steuern und Verwaltungskosten durch die Einnahmen aus den Nebennutzungen zu decken vermag.

4) Formel zur Berechnung des Zinsfußes:

$$p = \sqrt[n]{\frac{A}{a}}$$

Der Geldwerth einer Klafter stehenden Holzes ist in 12 Jahren im Verhältniß von 105 auf 120 gestiegen, wie hoch berechnet sich hienach das Werthzuwachsprocent?

$$p = \sqrt[12]{\frac{120}{105}}$$

$$\lg p = \frac{\lg 120 - \lg 105}{12}$$

$$+ \lg 120 = 2{,}0791812$$
$$- \lg 105 = 2{,}0211893$$
$$0{,}0579919$$

$$\log p = \frac{0{,}0579919}{12} = 0{,}0048326$$

$$p = 1{,}0112$$

Zins von 100 = 1,12 Proc.

5) Formel zum Kapitalisiren einer dauernden, in Zwischenräumen von mehreren Jahren wiederkehrenden Rente (periodischen Rente) (C) vom aussetzenden Nachhaltigkeitsbetrieb:

$$a = \frac{C}{p^n - 1}$$

Welches ist der Kapitalwerth des alle 10 Jahre wiederkehrenden Hauptertrags eines Niederwalds von 400 fl. bei 4 Procent und Zinseszinsen, 10 Jahre vor der ersten Nutzung?

$$a = \frac{400}{1{,}04^{10} - 1}$$

$$10 \,.\, \log 1{,}04 = 0{,}1703330$$

$$\text{num } 0{,}1703330 = 1{,}4802$$

$$1{,}4802 - 1 = 0{,}4802$$

$$\frac{400}{0{,}48} = 833 \text{ fl. } 20 \text{ kr.}$$

6) Formel zur Bestimmung des Kapitalvorwerths r, einer Rente b, die bloß eine bestimmte Zahl von Jahren n anhält:

$$r = \frac{b\,(p^n - 1)}{(p - 1)\,p^n}$$

Auf einem projectirten Weg würden künftig 10 Jahre lang jährlich 400 Klafter transportirt, und es steht durch die erleichterte Abfuhr ein Mehrerlös von 36 kr. per Klafter in Aussicht, wie viel Kapital darf auf den Wegbau verwendet werden, wenn man 4 Procent

Zinsen erwartet und wenn die Unterhaltungskosten des Wegs jährlich 60 fl. betragen?

$$(400 \times 0,6) - 60 = 180 \text{ fl. jährliche Mehreinnahme.}$$

$$r = \frac{180\ 1,04^{10} - 1)}{(1,04 - 1) \,.\, 1,04^{10}} = \frac{3600\ (1,04^{10} - 1)}{1,04^{10}}$$

$$1,04^{10} - 1 = 0,4802 \text{ (s. oben bei 5)}$$

$$\log 0,4802 = 0,6814222 - 1$$

$$+ \log 3600 = 3,5563025$$

$$4,2377247 - 1 = 3,2377247$$

$$- 10 \,.\, \log 1,04 = 0,1703333$$

$$3,0673914$$

$$\log 3,0673914 = 1167,8 \text{ fl.}$$

7) Formeln für die Berechnung einer temporären Rente und für deren Nachwerth:

$$b = \frac{r\ (p - 1)\ p^n}{p^n - 1}$$

R der Werth der Rente am Schluß der Periode

$$R = \frac{b\ (p^n - 1)}{p - 1} \text{ und } b = \frac{R\ (p - 1)}{p^n - 1}$$

Die jährlichen Zinsen aus dem Ankaufskapital eines Morgens Waldboden betragen 1 fl., die Verwaltungs- und Schutzkosten sammt Steuern jährlich 30 kr. (ohne die Kulturen). Wie hoch summirt sich diese Ausgabe bei 3 Procenten in 120 Jahren?

$$R = \frac{1,5\ (1,03^{120} - 1)}{0,03} = 50\ (1,03^{120} - 1)$$

$$\log 1,03^{120} = 1,5404640 \text{ (s. oben bei 2)}$$

$$\text{num: } \log 1,5404640 = 34,7$$

$$34,7 - 1 = 33,7$$

$$33,7 \times 50 = 1685 \text{ fl.}$$

(Addirt man hinzu die prolongirten Kulturkosten mit 278 fl., wie sie oben bei 2) berechnet sind, so muß der künftige Hauptertrag 1963 fl. betragen, wenn die Kultur rentiren soll. 100 Klafter Holzmasse müßten somit (excl. Hauerlohn) um 19,6 fl. per Klafter verwerthet werden, damit obige Summe gedeckt wäre.)

Ein 65jähriger Bestand hat bei seinem Abtrieb per Morgen 802 fl. 20 kr. abgeworfen, welcher jährlichen Rente entspricht dieser Geldertrag bei einem Zinsfuß von 3 Procent?

$$b = \frac{802,33 \,.\, 0,03}{1,03^{65} - 1} = \frac{24,0699}{103^{65} - 1}$$

$$\log 1,03 = 0,0128372 \times 65 = 0,8344180$$

$$\text{num: log } 0{,}8344180 = 6{,}8299$$
$$-1$$
$$5{,}8299$$

$$\frac{24{,}0699}{5{,}8299} = 4{,}128 \text{ fl.} = 4 \text{ fl. } 8 \text{ kr.}$$

8) Formel zum Kapitalisiren einer während eines bestimmten Zeitraums steigenden Rente.

Die Rente sey am Schluß des ersten Jahrs b, und steige n Jahre jährlich um d.

$$r = \frac{\left(b + \frac{d}{p-1}\right)(p^n - 1) - n\,d}{(p-1)\,p^n}$$

Fällt die Rente b jährlich um d, so ist die Formel:

$$r = \frac{\left(b - \frac{d}{p-1}\right)(p^n - 1) + n\,d}{(p-1)\,p^n}$$

Ein Forst wirft in den nächsten 10 Jahren eine mit 1000 fl. beginnende, jährlich um 200 fl. steigende Rente ab; was ist der Jetztwerth dieser nach einem Jahr anfangenden Einnahme bei 4 Procent Zinsen:

$$r = \frac{\left(1000 + \frac{200}{0{,}04}\right)(1{,}04^{10} - 1) - 10\,.\,200}{(1{,}04 - 1)\;1{,}04^{10}}$$

$$= \frac{(1000 + 5000)\,.\,(1{,}04^{10} - 1) - 2000}{0{,}04\,.\,1{,}04^{10}}$$

$$r = \frac{150000\,(1{,}04^{10} - 1) - 50000}{1{,}04^{10}}$$

$$1{,}04 = 0{,}0170333 \times 10 = 0{,}1703330$$
$$1{,}04^{10} = 1{,}480 - 1 = 0{,}480$$
$$0{,}480 \times 150000 = 72000$$
$$150000\,(104^{10} - 1) - 50000 = 22000$$
$$\log 22000 = 4{,}3424227$$
$$-\log 1{,}04^{10} = 0{,}1703330$$
$$4{,}1720897 = 14862 \text{ fl.}$$

9) Formel zum Kapitalisiren einer n Jahre lang steigenden, später aber gleich bleibenden, dauernden Rente:

$$r = \frac{\left(b + \frac{d}{p-1}\right)(p^n - 1) + b - d}{(p-1)\,p^n}$$

Ergänzen wir demnach das Beispiel von 8, und setzen den

Fall, daß die Rente nach dem zehnten Jahr gleich bleibe und fortdaure; so haben wir

$$r = \frac{\left(1000 + \frac{200}{0,04}\right)(1,04^{10} - 1) + 1000 - 200}{0,04\ 1,04^{10}}$$

$$r = \frac{150000\,(1,04^{10} - 1) + 20000}{1,04^{10}}$$

$$150000\,(1,04^{10} - 1) = 72000$$
$$+ 20000$$
$$92000$$

$$\log 92000 = 4,9637878$$
$$- \log 1,04^{10} = 0,1703330$$
$$4,7934548 = 62152 \text{ fl.}$$

In Vorstehendem sind die regelmäßig vorkommenden, einfachen Fälle zusammengestellt; wären aber complicirtere Aufgaben zu lösen, so wird dieß mittelst Anwendung von zwei oder mehreren der gegebenen Formeln leicht durchzuführen seyn; in der Regel wird man durch Zuhülfnahme des Discontirens oder Prolongirens zum Ziel kommen, weil nämlich die zu erwartenden Nutzungen in der Wirklichkeit nicht immer zu dem Zeitpunkt beginnen, wie dieß in den Formeln vorausgesetzt ist.

§. 330.

Berechnung des Werths einzelner Nutzungen.[1]

Soll der Werth von einzelnen Theilen eines Wirthschaftscomplexes berechnet werden, so ist dabei nicht bloß die direkte, aus denselben erfolgende reine Geldeinnahme in Anschlag zu bringen, sondern auch der Nachtheil, welchen dieses Herausreißen aus dem Ganzen mit sich bringt, in Geld zu veranschlagen. Diese Theile können sowohl einzelne Nutzungen oder abzusondernde Flächen seyn; in beiden Fällen kann man den reinen Geldertrag auf die oben angegebene Weise durch Gegenüberstellung des Rohertrags und des Produktionsaufwands finden. Die Nachtheile, welche das Zerreißen eines solchen Ganzen mit sich bringt, sind oft ganz gering; manchmal kann sogar ein Vortheil daraus entstehen, namentlich wenn ein Complex durch Zufälligkeiten eine unpassende Form oder Ausdehnung erlangt hat, z. B. durch entlegene und verhältnißmäßig

[1] Karl, H., Vorschläge zu Waldweideablösungsgesetzen. Sigmaringen, Beck und Fränkel. 1840. — Pfeil, Anleitung zur Ablösung der Waldservituten. Berlin, Veit u. Comp. 1854. — Ranke, Der Geldwerth der Forstberechtigungen zum Zwecke der Ablösung. Zweite Auflage. Breslau, Geiser. 1856. — Fischbach, C., Die Beseitigung der Waldstreunutzung. Frankfurt, 1864.

kleine Waldtheile. In vielen Fällen aber ist ein solches Zerreißen dem ganzen Betrieb hinderlich, und es läßt sich dieß nicht immer genau in Geld ausdrücken.

Fassen wir zunächst den Fall ins Auge, wo der isolirte Theil eines Waldcomplexes vom seitherigen Verband mit der übrigen Fläche getrennt wird, so bestehen die Nachtheile dieser Trennung möglicherweise in Folgendem:

1) in einer Störung des Altersklassenverhältnisses vom ganzen Complex, so daß ein Theil der Bestände zu früh, ein Theil zu spät angehauen werden muß. Ersterer Fall kann namentlich in Wirthschaften mit ausgedehntem Nutzholzabsatz große Verluste nach sich ziehen, weil nicht bloß die Menge der Erzeugnisse, sondern auch der Anfall werthvollerer Sortimente verringert wird,

2) in einer Erhöhung des Produktionsaufwands. Es wird nämlich dieser sich gleich bleiben in Beziehung auf die für Control- und Wirthschaftsbehörden, manchmal auch für Schutzdiener auszugebenden Besoldungen. Da sich diese Ausgaben auf eine kleinere Fläche vertheilen, so werden sie natürlich dem Morgen nach größer.

Auch der Kulturaufwand kann durch Störung des Altersklassenverhältnisses wirklich vermehrt werden, weil die natürliche Verjüngung möglicherweise nicht so vollständig bewirkt werden kann, als beim Gleichgewicht der Altersklassen.

Ist nun aber der abzutretende Theil seither in unmittelbarer räumlicher Verbindung mit dem ganzen Complex gewesen, so können noch weiter folgende Nachtheile herbeigeführt werden:

3) Vermehrung des Windschadens durch Windwürfe und Windbrüche, in dessen Folge lückenhafte Bestände, theilweise Verschlechterung des Bodens, Vermehrung der Aufbereitungs- und Kulturkosten,

4) vergrößerte Gefahr von Insekten, in Folge des zu 3) Gesagten, namentlich bei Nadelholz,

5) eine bedeutendere Ausdehnung der unter den nachtheiligen Einflüssen des Waldtraufs leidenden Fläche,

6) vermehrter Aufwand für Gränzunterhaltung und Gränzsicherung,

7) Aenderungen des Wegsystems; unter Umständen kann die Abfuhr der Walderzeugnisse in einer oder der andern Richtung gehemmt werden, was die Holzpreise herabdrückt.

Handelt es sich dagegen von einer **einzelnen Nutzung**, von welcher der Waldeigenthümer den Kapitalwerth berechnet haben will, so ist das reine Geldeinkommen, das sie gewährt, zuerst festzustellen und zu kapitalisiren. — Ist diese Nutzung für den übrigen

Betrieb auch nicht störend, so kann doch ihre Gewinnung durch Dritte dem Waldeigenthümer Kosten verursachen, z. B. bei Verpachtung eines Steinbruchs die Unterhaltung der benützten Waldwege, der entgehende Holzzuwachs während der Ausnutzung der Felsen, die nachfolgenden Kulturkosten, einschließlich der nöthigen Planirungsarbeiten. Sind diese Ausgaben vom Waldeigenthümer zu tragen, so müssen sie ebenfalls kapitalisirt werden, und aus dem Ueberschuß gegenüber der obigen Summe ergibt sich der Reinwerth der Nutzung, welcher oft auch negativ seyn kann. In vielen Fällen ist aber die durch eine solche Nutzung herbeigeführte Verkürzung des Hauptertrags von besonderem Gewicht, sey es daß dieselbe die volle oder theilweise Ausnutzung der werthvolleren Sortimente hindert, sey es, daß der Holzzuwachs dadurch verringert oder der Boden bleibend verschlechtert, also keine höhere Umtriebszeit mehr möglich, oder gar die Anzucht einer bestimmten Holzart unthunlich wird. Unter solchen Umständen hat man den Geldertrag für den freien Betrieb und für den durch eine solche Nutzung gehemmten Betrieb je besonders zu berechnen. Aus der Differenz ergibt sich der Schaden, den jene Nutzung dem Waldeigenthümer verursacht; dem gegenüber steht der Vortheil, den dieselbe durch ihre reine Geldeinnahme gewährt. Letztere wird dann nach Feststellung des Zinsfußes kapitalisirt.

Anhang.

Staatsforstwirthschaftslehre.

Literatur.

Schenk, Forstrecht und Forstpolizei. Gotha 1825.

Roth, Theorie der Forstgesetzgebung und Forstverwaltung im Staate. München 1841.

Berg, v., Staatsforstwirthschaftslehre. Leipzig 1850.

Hundeshagen, Lehrbuch der Forstpolizei. Vierte Auflage. Herausgegeben von Klauprecht. Tübingen 1859.

Die Forstverwaltung Bayerns, beschrieben nach ihrem dermaligen Stande. Vom K. Bayer. Ministerialforstbureau. München 1861. Enthält die Darstellung der mustergültigen bayerischen Einrichtungen.

§. 331.

Einleitung.

Die Lehre von der Staatsforstwirthschaft entwickelt die Grundsätze, nach welchen die Staatsgewalt auf das forstliche Gewerbe einzuwirken hat, um solches in die den Staatszwecken entsprechende richtige Bahn zu leiten und in derselben zu erhalten.

Der Begriff des Staats wird gewöhnlich definirt als die Vereinigung einer größeren Anzahl Menschen auf einem bestimmten Gebiet, unter einer obersten Gewalt, zum Zweck einer möglichst allseitigen und freien Entwicklung der in den Menschen ruhenden edlen Kräfte und Fähigkeiten. — Robert v. Mohl bezeichnet den Staat als einen dauernden, einheitlichen Organismus derjenigen Einrichtungen, welche, geleitet durch einen Gesammtwillen, sowie aufrecht erhalten und durchgeführt durch eine Gesammtkraft, die Aufgabe haben, die Lebenszwecke eines bestimmten und räumlich abgeschlossenen Volkes, und zwar vom Einzelnen bis zur Gesellschaft, zu fördern.

Die Thätigkeit der Staatsgewalt, so weit solche die Forstwirthschaft berührt werden muß, zerfällt in drei Haupttheile, in die Rechtspflege, Polizei und das Finanzwesen.

Die erstere beschäftigt sich mit der Bestimmung der jedem Einzelnen zukommenden Rechte, mit der Abwehr von Rechtsverletzungen,

die durch Dritte geschehen könnten, und mit der Bestrafung von wirklich begangenen Rechtsverletzungen, oder mit deren Ausgleichung und Wiederherstellung der dadurch gestörten Verhältnisse.

Die Polizei dagegen hat die Aufgabe, da, wo die Kräfte des einzelnen oder mehrerer vereinigter Staatsbürger nicht mehr zureichen, um sich gegen die von äußeren Verhältnissen drohenden Gefahren zu schützen, den nöthigen Schutz durch die dem Staat zu Gebot stehende Macht zu gewähren und weiter noch dahin zu wirken, daß sowohl die Kräfte der Menschen, wie der Natur vollständig benützt, aber auch möglichst ungeschwächt für die Nachkommen erhalten werden.

Das Finanzwesen endlich beschäftigt sich mit Beischaffung der für den Staatshaushalt nöthigen Mittel und deren zweckmäßiger Verwendung.

Erste Abtheilung.

Forstrechtspflege.

Erster Abschnitt.

Präventivjustiz. (Rechtspolizei.)

§. 332.

In Beziehung auf das Grundeigenthum.

Die Forstrechtspflege hat, wie die Rechtspflege überhaupt, in erster Linie als sogenannte Präventivjustiz **vorbeugend** zu wirken, d. h. die Vergehen gegen das Waldeigenthum möglichst zu verhindern.

In dieser Hinsicht ist zuerst zu nennen die **Sicherung des Grundeigenthums** durch genaue Vermarkung, Beschreibung und Vermessung der Gränzen, welche durch ein Gesetz jedem Waldeigenthümer aufgelegt oder vom Staat selbst vorgenommen wird, und dann über alle Arten von Grundstücken gleichmäßig sich erstreckt. — Je genauer und pünktlicher diese Arbeiten ausgeführt und erhalten werden, um so mehr sind für die Zukunft alle Zweifel und Streitigkeiten über die Eigenthumsrechte beseitigt. Die Wiederherstellung verloren gegangener Gränzzeichen und die Errichtung neuer werden einer Behörde übertragen, welche dafür zu sorgen hat, daß die beiderseitigen Eigenthumsrechte jederzeit gewahrt werden. — Die Gränzen zwischen Waldungen sind durch Aufhauen von Schneißen kenntlich zu machen und so zu erhalten; die Gränzzeichen müssen im Wald entsprechend groß gemacht werden.

Hieher gehört auch noch die Anlegung **öffentlicher Bücher**, in welchen die Ausdehnung des Guts, die Verhältnisse desselben zu den benachbarten Grundstücken (Aus- und Zufahrten, Weggerechtigkeiten 2c.) und die etwaige Belastung durch Rechtsansprüche Dritter genau verzeichnet werden. Diese Bücher sind durch die betreffenden Behörden anzulegen und mit öffentlichem Glauben auszustatten. Käufe und Verkäufe von Liegenschaften müssen gerichtlicher Prüfung und Erkenntniß (Gewähr) unterstellt werden.

§. 333.

In Beziehung auf den Holzbestand.

Zur Sicherung **des Holzbestandes** läßt sich vorbeugend einwirken durch entsprechende Gesetze, welche das Verhältniß des Waldes zu den angränzenden Gütern regeln, welche genau bestimmen, wie weit der Waldbestand an die Grundstücke mit anderen Kulturarten heranrücken darf, welche unter bestimmten Voraussetzungen den angränzenden Gutsbesitzer für Beschädigung der Traufbäume verantwortlich erklären, die Ansiedlung menschlicher Wohnungen und den Betrieb holzverzehrender Gewerbe in einer bestimmten Nähe des Waldes untersagen, welche die Handlungen, womit Waldbrände vorbereitet werden können, verbieten und dem Waldeigenthümer die Wiedererlangung des entwendeten Holzes möglichst erleichtern, welche ferner die Nachtarbeit in den Waldungen mit Ausnahme der Köhlerei, sodann das zwecklose, unbefugte Umhergehen verdächtiger, namentlich mit Aexten, Sägen 2c. versehener Personen in den Waldungen, den Ankauf von verdächtigem Holz, Harz 2c. verbieten, endlich die Aussagen öffentlicher Diener in Beziehung auf ihre unmittelbaren Wahrnehmungen im Wald als vollen Beweis gegen die Frevler gelten lassen. Ebenso sollen auch die mit dem allgemeinen Sicherheitsdienst betrauten Angestellten ihre Aufmerksamkeit auf die Waldungen richten. Den Forstdienern muß das Recht eingeräumt seyn, Hausdurchsuchungen bei Personen, die als Frevler verdächtig sind, vornehmen zu dürfen, worüber unten bei Verfolgung und Bestrafung der Vergehen noch mehr zu sagen ist.

Die Haltung von Vieh soll nur solchen Personen gestattet seyn, welche eine entsprechende Feldfläche eigen oder gepachtet haben; damit den Weide-, Gräserei- und Streufreveln vorgebeugt wird. Nöthigenfalls läßt sich auch noch für den Fall, daß die Waldfrevel häufiger werden, eine Beaufsichtigung des Holzhandels der Sägemühlen und anderer holzverzehrender Gewerbe von Seiten der Gesetzgebung verlangen. Ebenso können die Normen über Ansäßigmachung, über das zulässige

Minimum des bäuerlichen Grundbesitzes unter Umständen vorbeugend gegen Forstfrevel einwirken, wenn man damit in bewaldeten Gegenden eine mit der Gelegenheit den Lebensunterhalt zu erwerben nicht im Verhältniß stehende Vermehrung der Bevölkerung rechtzeitig verhindert.

Es ist ferner ein Mittel, vorbeugend einzuwirken, wenn die Gesetze, die zum Schutze des Waldeigenthums erlassen sind, öfter und möglichst allgemein bekannt gemacht werden.

In Zeiten des Kriegs und der politischen Bewegung werden die Waldungen häufig allzustark von Frevlern heimgesucht, auch sind sie schon in solchen Perioden von revolutionären Gewalthabern gewissenlos im eigenen Interesse, oder zu Gunsten öffentlicher Kassen verschleudert worden. Es erscheint zweckmäßig, solchen Fällen in ruhigen Zeiten vorzubeugen, indem man die ganze Gemeinde unter bestimmten Formen für ersatzpflichtig und die Verkäufe von Grund und Boden oder vom Holzbestand bei Staats- und Corporationswaldungen zum Voraus an erschwerende Förmlichkeiten und Bedingungen knüpft.

Zweiter Abschnitt.

Forststrafrechtspflege.

Literatur.

v. Seutter, Die Forstpolizeistrafgesetzgebung, wissenschaftlich begründet ꝛc. Mannheim 1831.

Hahn, (Preußisches) Gesetz, den Diebstahl an Holz und anderen Waldprodukten betreffend vom 2. Juni 1852. Breslau 1859.

Hannover'sches Forststrafgesetz vom 25. März 1847. Hannover bei Helwing.

Hessen, Großherzogthum, Handbuch der Gesetze und Verordnungen für das Forststrafwesen. Darmstadt 1844.

Sachsen, Königreich, Forststrafgesetz. Leipzig 1848.

Ferner noch folgende, gleichzeitig das Forstpolizeiliche umfassende allgemeine Forstgesetze:

Badisches Forstgesetz nebst Vollzugsverordnung. Carlsruhe 1855.

Bayerisches Forstgesetz vom 28. März 1852, erläutert von Dr. Reinhardt. Bamberg 1854. — Andere Ausgaben München bei Finsterlin.

Oesterreichisches Forstgesetz von 1852, abgedruckt im Grabners Forstwirthschaftslehre. 2. Auflage. Wien 1856.

Canton Zürich, Gesetz, betreffend das Forstwesen vom 27. Dezember 1860.

Canton Graubündten, Forstordnung von 1861.

§. 334.

Forstvergehen im Allgemeinen.

Eine weitere Richtung, in welcher die Justiz in das Forstwesen einzugreifen hat, betrifft die Forststrafrechtspflege; diese hat

zur Aufgabe, die begangenen Eingriffe in die Rechte der Waldeigenthümer wieder auszugleichen und die Frevler von Begehung ähnlicher Excesse möglichst abzubringen.

Die meisten Forstvergehen werden von Armen begangen und haben Sachen von geringerem Werth zum Gegenstand; sie werden überall nicht als entehrend betrachtet, vielfach herrscht im Volke die Ansicht, daß die Wälder heut noch Gemeingut seyen und daß nur das Recht des Stärkeren, oder ähnliche ungünstige Verhältnisse den Armen von der Mitbenützung verdrängt haben; es ist diese Anschauung wohl nichts Anderes, als eine Tradition aus den Zeiten des Schwabenspiegels, welcher bekanntlich den Waldeigenthümern die Pflicht auferlegt, den Armen das erforderliche Holz unentgeltlich zu überlassen. Aber nicht bloß in den Schichten der Armen und Ungebildeten ist dieses Vorurtheil, unter seinem Einfluß stehen auch die Gesetzgeber und die Rechtslehrer, da sie so erheblichen Unterschied machen zwischen einem Waldbaum und einem Obstbaum, zwischen den Gewächsen des Feldes und des Waldes. Es ist die Aufgabe der Volkserziehung, diesem Vorurtheil nach Kräften entgegenzuwirken und die Verhältnisse aufzuklären.

§. 335.

Verschiedene Arten von Forstfreveln.

Es kommen hier in Betracht:

1) Die Entwendungen, wobei zu unterscheiden ist zwischen solchen Walderzeugnissen, die der Waldeigenthümer aufbereiten ließ und zwischen denen, die der Frevler selbst aufbereitete; ferner lassen sich unterscheiden Entwendungen, welche nur durch Wegnahme des gefrevelten Objekts den Waldeigenthümer in seinen Einkünften verkürzen, z. B. die Wegnahme von abgefallenem Holz, von dürren unterdrückten Stämmen, von Gras aus erwachsenen Beständen, Wegen 2c. und solche Entwendungen, welche neben einer derartigen Beeinträchtigung noch weiter einen Schaden verursachen, hieher sind zu zählen die Wegnahme von Schutzbäumen in Schlägen, am Trauf des Waldes, Alleebäume, herrschende Stämme in geschlossenen Beständen, das Anbohren und Anharzen der Stämme, das Grasen und Weiden in Schlägen 2c.

2) Beschädigungen durch Muthwillen und Sorglosigkeit, ohne eine damit verbundene Entwendung.

3) Ungehorsam gegen bestimmte Gebote und Verbote, welche dazu dienen, die Ordnung in den Waldungen aufrecht zu halten.

4) Eingriffe in das Waldareal durch Ueberbauung, Einpflügen, Gränzverrückung 2c.

Wie bei allen Vergehen, so kommen auch bei den Forstfreveln besondere Erschwerungsgründe vor; als solche sind zu nennen:

a) Die Absicht zu schaden.

b) Die Verübung bei Nacht, an Sonn- und Festtagen, an Rügetagen, während eines Waldbrandes.

c) Die Vermummung der Frevler oder Mitführung von Waffen zur Widersetzung.

d) Die Begehung der Frevel im Complott.

e) Verweigerung der Namensangabe, oder Angabe eines falschen Namens.

f) Flucht des Frevlers.

g) Verbalinjurien oder thätliche Widersetzung gegen die Schutzdiener.

h) Vergehen an besonders zu schonenden und als solche kenntlich gemachten Plätzen oder Bäumen: Entwendung von Samenbäumen, Laub, Gras ꝛc. in Schlägen, das Weiden darin ꝛc., Frevel an Alleebäumen.

i) Rückfälle.

k) Entwendung mit der Absicht, das gefrevelte Material zu verkaufen.

l) Wenn der Frevel von Personen begangen wird, die im Dienste des Waldeigenthümers stehen oder im Wald beschäftigt sind, z. B. von Holzhauern, Köhlern ꝛc.

Straflos dagegen müssen die Vergehen gelassen werden, wenn der Frevler des Gebrauchs der Vernunft beraubt ist, wenn er durch Gewalt dazu gezwungen wurde, oder in Nothfällen nicht anders handeln konnte.

§. 336.

Strafarten.

Die Strafen für Forstvergehen werden erkannt in der Form von Geldbußen oder Freiheitsstrafen; erstere mit dem Unterschied, daß die Zahlungsfähigen in der Regel baar bezahlen und die übrigen statt des Geldes Arbeit zu leisten haben; letztere entweder als einfache Gefängnißstrafen, oder geschärft durch schmale Kost, Dunkelarrest ꝛc.

Die baar zu erlegenden Geldstrafen sind in den meisten Fällen auf die Forstfrevler nicht anwendbar, da diese vorherrschend der besitzlosen Klasse angehören; übrigens sind die Geldstrafen da, wo sie zuläßig erscheinen, sehr wirksam.

Die Strafarbeit ist in der Regel nicht so rasch und leicht

zum Vollzug zu bringen, wie es wünschenswerth ist, und sie hat für den Waldbesitzer keinen besonderen Werth.

Die Freiheitsstrafen sind bloß bei Erwachsenen zuläßig; bei sehr verkommenen Individuen übrigens nur dann wirksam, wenn sie geschärft werden; sie veranlassen dem Staat einen größeren Aufwand für Unterhaltung der Gefängnisse und der Gefangenen, indem von diesen nur selten ein Ersatz der Auslagen zu erlangen ist.

Häufig werden Forstvergehen von Unmündigen begangen, diese kann man aber nicht straflos lassen, wenn ein Dritter daraus Nutzen gezogen, oder durch mangelnde Aufsicht den Frevel indirekt veranlaßt hat, oder wenn von Seiten des Frevlers eine Absicht zu schaden nachgewiesen werden kann. Die Strafe muß in letzterem Fall ihn selbst treffen, wobei körperliche Züchtigung an jüngeren Individuen nicht ausgeschlossen ist; doch ist auch Arrest und schmale Kost anwendbar, wenn man die für das jugendliche Alter nöthigen Rücksichten eintreten läßt. In den erstgenannten Fällen jedoch ist die Strafe gegen den Dritten zu erkennen, der aus dem Frevel Nutzen gezogen, oder die gehörige Aufsicht versäumt hat und gegen ihn zum Vollzug zu bringen, wie wenn er selbst den Frevel begangen hätte.

Haben Taglöhner und Dienstboten im Auftrag ihres Dienstherrn gefrevelt, so ist der Auftraggeber mit der vollen Strafe zu belegen und die Frevler selbst sind wegen Theilnahme an einem Vergehen ebenfalls zu bestrafen. Das Gleiche hat zu geschehen, wenn der Dienstherr aus dem Frevel Nutzen gezogen, oder auch nur denselben indirekt begünstigt hat. Ist aber letzteres nicht der Fall, so kann ihm kein Theil der Strafe zuerkannt werden.

Für das zu Schaden gehende Weidvieh hat in der Regel der Eigenthümer einzustehen, manchmal wird auch bloß der Hirte dafür verantwortlich gemacht; doch müssen in dem Fall die Hirten besondere gesetzlich zu bestimmende Eigenschaften nachweisen, ehe sie ihren derartig verantwortlichen Dienst antreten.

Als allgemeiner Grundsatz soll gelten, daß die Forststrafen nicht zu hart und nicht zu mild seyen, es ist in letzterer Hinsicht namentlich zu beachten, daß selbst beim besten Schutz nie alle Frevel entdeckt werden und daß in der Regel die gleichen Personen öfter freveln. Die Strafen sollen stets im Verhältniß zum Werth des Entwendeten und des gestifteten Schadens stehen.

In den Forststrafgesetzen kommen bezüglich der Strafen zwei verschiedene Systeme zur Anwendung, entweder das eines feststehenden Tarifs, nach welchem für jede Art von Vergehen durchweg in allen Fällen (Erschwerungsgründe ausgenommen) der gleiche

Strafbetrag erkannt werden muß; z. B. für die Entwendung von grünen stehenden Stämmen, oder für das Abhauen von Aesten in jenem Fall eine größere, in diesem eine geringere Strafe anzusetzen ist. Nun kann es aber vorkommen, daß der Wald mehr beschädigt wird durch das Abästen einzelner (Nutzholz-) Stämme, wie durch das Wegnehmen anderer bloß zu Brennholz tauglicher. Unter den gefrevelten Stämmen selbst kann ferner ein großer Unterschied seyn, je nachdem sie zu dem Haupt- oder Nebenbestand, zur begünstigten oder nicht begünstigten Holzart gehören, einen größeren oder geringeren Werth haben rc.

Weil diese verschiedenen Verhältnisse bei einem zum Voraus festbestimmten Straftarif nicht genügend berücksichtigt werden können, so ist das andere System, die Strafen nach dem Werth des Entwendeten und dem gestifteten Schaden zu bemessen, das richtigere. Im Gesetz selbst sind dann nur die verschiedenen Arten von Vergehen nebst den Erschwerungsgründen aufzuzählen und genau zu definiren, so wie bei jeder Art anzugeben, welches Ein- oder Mehrfache des Werths, oder des Werths und Schadens als Strafe erkannt werden muß; dabei sollte aber dem Richter, wenigstens bei den gröberen, oder unter erschwerenden Umständen begangenen Vergehen ein mäßiger Rahmen gelassen werden, in welchem er ab- oder aufsteigend, die jedem einzelnen Fall zukommende Strafe schöpfen kann. Außerdem wird im Gesetz der niederste und der höchste zulässige Betrag der Geldstrafe bestimmt.

Bei diesem Strafsystem ist es dann nöthig, einen für größere Bezirke mit ähnlichen Absatzverhältnissen geltenden Werthstarif aufzustellen, in welchem die der Entwendung ausgesetzten Waldprodukte nach den verschiedenen Sortimenten und Quantitäten (Tracht, Fuhr, Stückzahl rc.) zum laufenden Waldpreis, ausschließlich der Gewinnungskosten, taxirt sind. — Mit Rücksicht auf die zahlungsunfähigen Frevler muß der Maßstab, nach welchem die Geldbeträge in Freiheitsstrafen verwandelt werden können, in dem Gesetz enthalten seyn.

§. 337.

Schadenersatz.

Gleichzeitig mit Fällung des Straferkenntnisses wird der Frevler zur Ersatzleistung für das Entwendete verurtheilt.

In vielen Fällen genügt dieß vollständig, wenn nämlich dem Waldbesitzer durch die Entwendung kein weiterer Schaden zugefügt wurde, z. B. bei Wegnahme von Leseholz, von Gras an Wegen.

Wenn dagegen durch Unterbrechung des Schlusses, durch Beschädigung von Stämmen beim Entasten 2c. noch weiterer Schaden gestiftet wurde, so ist dieser besonders zu vergüten. Die Schätzung desselben ist aber eine schwierigere, weil er nicht unter allen Verhältnissen gleich ist; die Unterbrechung des Schlusses schadet z. B. weniger am Nordhang, als am Südhang; in lichten oder kurzschäftigen Beständen mehr, als in dichtgeschlossenen oder langschäftigen; an einem bloß zu Brennholzerzeugung tauglichen Stamm wird die Wegnahme der Aeste nicht so schädlich, wie an einem zu Nutzholz bestimmten. Ueberläßt man nun die Veranschlagung des Schadens dem Waldeigenthümer oder seinen Beamten, so wird die Sache nie gleich behandelt und führt möglicherweise zu großen Unbilligkeiten; deßhalb ist es vorzuziehen, wenn der Gesetzgeber genaue Normen über die Ermittlung des gestifteten Schadens gibt. Bei Holzentwendungen wird sich dieß am besten in einem Vielfachen des Werths vom Entwendeten ausdrücken lassen. Dabei wäre dann zu unterscheiden zwischen alten und jungen Beständen, in diesen ist der durch Wegnahme von einzelnen Stämmen entstehende Schaden, sobald sie geschlossen sind, in der Regel geringer, weil noch andere Stämme in die Lücke eintreten können, was bei älteren Beständen nicht mehr möglich ist.

Ebenso ist in lichten Waldungen der Schaden durch Herausnahme einzelner Bäume größer, als in geschlosseneren. In Besamungsschlägen und am Waldtrauf ist die Wegnahme einzelner Stämme am schädlichsten.

Bei Weide- und Gräsereifreveln ist der Schaden gleichfalls nach den Bestandesverhältnissen verschieden. Für solche Frevel ist nach der Viehgattung und nach der Menge des Entwendeten ein Vielfaches als Schadenersatz zu fordern.

§. 338.

Untersuchungsproceß.

Das Untersuchungsverfahren muß durch das Gesetz genau bestimmt seyn, es ist darin anzugeben, welche Momente zur Ueberweisung des Frevlers nothwendig sind, wie solche beigebracht werden, ob und wie weit und unter welchen Voraussetzungen den Aussagen öffentlich verpflichteter Schutzdiener in Beziehung auf ihre direkten eigenen Wahrnehmungen die Kraft des vollen Beweises einzuräumen sey; vorbehältlich des vom Frevler vorher zu erbringenden Gegenbeweises. Je mehr Gewicht der Aussage des Delators beigelegt wird, um so weniger scheint es thunlich, den Schutzdienern

einen Theil der Strafe als Delations- oder Anzeigegebühren zuzuweisen, weil sie dadurch an der Ueberweisung des Frevlers ein persönliches Interesse bekommen. Bei gröberen Vergehen, namentlich eigentlichen Diebstählen an aufbereitetem Holz ꝛc. wird übrigens die Aussage des Schutzdieners selten als voller Beweis angenommen; in diesem Fall ist es dann nothwendig, ein Maximum der Geld- und Freiheitsstrafe festzusetzen, für das die Aussage des Schutzdieners als voller Beweis gilt, weil sonst leicht die Möglichkeit eintreten kann, daß schwerere Vergehen ganz straffrei gelassen werden müssen.

Es ist außerdem genau zu bestimmen, in welchen Fällen und unter welchen Formen eine Hausdurchsuchung vorgenommen werden darf. In dieser Hinsicht ist es zweckmäßig, die Gewohnheitsfrevler und die in der Nähe der Waldungen oder isolirt Wohnenden unter strengere Aufsicht zu stellen, die Hausdurchsuchungen bei denselben nicht an so viele schützende Formen zu knüpfen. — Im Allgemeinen aber soll dieses Mittel nur bei gröberen Freveln und Diebstählen zur Anwendung kommen.

Es sind ferner Vorschriften zu geben, daß die Anzeigen möglichst schnell zur Untersuchung und Bestrafung gebracht und die Strafen alsbald vollzogen werden. Gewöhnlich geschieht die Abwandlung der geringeren Frevel in zwei- oder dreimonatlich wiederkehrenden Terminen; gröbere Excesse aber sind sogleich nach deren Entdeckung zur Anzeige, Untersuchung und Bestrafung zu bringen. Untersuchungshaft soll nur zulässig seyn bei Untersuchungen wegen gröberen Freveln, wenn die muthmaßliche Strafe ein gesetzlich zu bestimmendes Minimum übersteigt. Die Untersuchungskosten hat der Gestrafte zu ersetzen.

Das Verfahren bei der Untersuchung und Fällung des Erkenntnisses muß genau vorgeschrieben, aber möglichst einfach gehalten seyn. Die Regelung eines Contumacialverfahrens, wodurch es dem Richter möglich gemacht wird, unter Einhaltung bestimmter Formen gegen abwesende, ordnungsmäßig vorgeladene Frevler Strafen zu erkennen, trägt wesentlich zur Vereinfachung der Geschäfte bei; der Gewinn eines solchen Verfahrens liegt hauptsächlich in der Zeit, die beim persönlichen Erscheinen der Frevler durch den Gang zum Amt vielfach nutzlos vergeudet wird.

Bei Strafen, die ein bestimmtes Minimum überschreiten, soll die Berufung an eine höhere Instanz von Seiten des Frevlers und des Waldeigenthümers zulässig seyn, wobei ebenfalls einfache Formen vorzuschreiben sind.

§. 339.

Strafvollzug.

Die Strafen werden aber erst dann recht wirksam, wenn sie möglichst schnell zum Vollzug kommen; das Gesetz hat deßhalb hiefür besondere Fürsorge zu treffen. Der Strafvollzug muß durch die Staatsbehörden bewirkt werden, ohne Rücksicht darauf, in welchen Waldungen die Frevel begangen worden sind; dem Waldeigenthümer darf kein Einfluß auf den Vollzug eingeräumt seyn, auch soll er nicht mit Kosten des Vollzugs belastet werden.

Strafnachlaß im Weg der Gnade ist bei den Forstvergehen häufig, namentlich in Ländern, wo die Gesetze veraltet sind; in diesem Fall wäre es besser, die Gesetzgebung den Zeitverhältnissen anzupassen. Andernfalls wird oft bei harten Wintern, bei größerer Theurung ꝛc. allgemeine Amnestie für Waldfrevler verkündigt. Solche Vorgänge wirken aber nicht gut, vielmehr häufig nur als eine Aufmunterung, bei ähnlichen äußeren Verhältnissen die Waldungen noch stärker heimzusuchen. Manchmal wird auch Amnestie für Forstvergehen gewährt nach gelungenen Revolutionen, um dadurch das Landvolk mit der neuen Regierung auszusöhnen, oder für geleistete Dienste zu belohnen; es ist dieß eine wohlfeile Belohnung auf Kosten der Zukunft und der gegenwärtigen Waldeigenthümer; sie wirkt natürlich noch verderblicher auf das Rechtsgefühl der Bürger und die Sicherheit des Staats.

§. 340.

Ausübende Behörden.

Zur Abrügung der Forstfrevel sind die Gerichte die geeignetsten Behörden; nicht bloß die Theorie, sondern auch die Praxis hat dieß längst anerkannt (nur in Württemberg besteht immer noch die Ausnahme, daß die Forstbehörden die Forstfrevel abzuwandeln haben). Die Gerichte sind dazu viel geeigneter, weil sie nicht wie die Forstbehörden als Richter in eigener Sache erscheinen; es wird ferner durch gerichtliche Behandlung der Forstfrevel am wirksamsten dem Vorurtheil, daß die Waldungen Gemeingut seyen, entgegen gearbeitet, und auf der andern Seite werden die Forstbehörden ihrem eigentlichen Beruf mehr erhalten, selbst der Studirende kann sich ausschließlicher dem Hauptfach zuwenden, denn die Beiziehung ausgedehnter juridischer Studien nimmt bei der Ausbildung zu viel Zeit in Anspruch und zieht ab vom Hauptfach, während der Forstmann es selten und jedenfalls nur auf Kosten des letzteren zu tüchtigen juridischen Kenntnissen bringt.

Eben so wenig wie die Forstbehörden sind die Polizeibehörden geeignet zur Abrügung der Forstfrevel, am wenigsten aber die Gemeindebehörden, weil die Gemeindewaldungen noch mehr wie die Staatswaldungen als Gemeingut angesehen werden, und deßhalb bei Abwandlung der Forstfrevel nicht die nöthige Energie von dieser Seite zu erwarten ist.

§. 341.

Frevel in den Waldungen an der Landesgränze.

Zur Abwendung der Waldfrevel von den Gränzwaldungen sind Verträge mit den Nachbarstaaten nothwendig, worin sich die Contrahenten in der Regel verbindlich machen, die im andern Staatsgebiet von ihren Unterthanen verübten Frevel durch die eigenen Behörden auf eigene Kosten abwandeln zu lassen, wie wenn solche im Land selbst begangen wären.

Zweite Abtheilung.

Die Forstpolizei.

§. 342.

Eintheilung.

Im Allgemeinen hat die Polizei die Aufgabe, durch Anwendung der Gesammtkraft des Staats die Lebenszwecke der Bürger, also ihre Interessen, möglichst zu fördern (Rob. v. Mohl), sie hat also in Beziehung auf das forstliche Gewerbe in zweierlei Richtungen thätig zu seyn und zwar:

1) die Hindernisse zu beseitigen, welche dem möglichst vortheilhaftesten Betrieb der Waldwirthschaft entgegen treten können, so weit zu deren Bewältigung die Kraft des Einzelnen nicht zureicht;

2) für die Herstellung und Erhaltung der nothwendigen Waldfläche in den verschiedenen Theilen des Staatsgebiets besorgt zu seyn.

In ersterer Hinsicht ist anzuführen, daß die hemmenden Einflüsse theilweise in Naturkräften, theilweise in privatrechtlichen Verhältnissen und theilweise in Unkenntniß der Wichtigkeit der Wälder und des forstlichen Betriebs ihren Grund haben.

Bezüglich des zweiten Punktes ist aufmerksam zu machen auf die vielfach ungünstigen Verhältnisse des forstlichen Gewerbes, auf die geringe Erträglichkeit des Hochwaldbetriebs 2c., worüber unten

Näheres zu finden ist. Mit Rücksicht darauf sagt Rob. v. Mohl: Eine Ausnahme von den gewöhnlichen Grundsätzen (der Polizei) bildet die dem Staat obliegende Thätigkeit bezüglich des Waldbesitzes. Hier fordert nicht sowohl der Eigenthümer Unterstützung für seine Wirthschaft, als vielmehr die Gesammtheit Schutz gegen Waldverwüstung.

Erster Abschnitt.

Beseitigung der die forstliche Produktion hemmenden Verhältnisse.

Erstes Kapitel.

Abwehr der schädlichen Naturereignisse.

§. 343.

Allgemeine Hülfsmittel.

Gegen die schädlichen Einwirkungen von Seiten der Natur sind von der Polizei folgende Mittel anzuwenden:

als vorbeugende: Belehrung, Verbot mit Strafandrohung; Aufsicht darüber, daß die Verbote eingehalten werden; Klagerecht des Einzelnen gegen Nachlässigkeiten von Seiten Dritter, wodurch schädliche Naturereignisse eingeleitet werden; endlich unmittelbares Eingreifen;

als beseitigende: Verpflichtung der Bürger zu allgemeiner Hülfsleistung, nöthigenfalls auf öffentliche Kosten.

Diejenigen Hülfsmittel, welche im Forstschutz angegeben sind, gelten natürlich auch für diesen Abschnitt der Forstpolizei; jedoch nur so, daß die Staatsgewalt erst dann eingreift, wenn die Kräfte des Einzelnen nicht ausreichen, sich selbst zu helfen, oder wenn diese Selbsthülfe nicht möglich wäre ohne in die Rechtssphäre Dritter überzugreifen.

§. 344.

Hülfsmittel gegen das Feuer.

Gegen Waldbrände hat der Staat vorbeugend einzuschreiten, durch Erlaß von gesetzlichen Bestimmungen über die Art wie, wo und wann im Wald Feuer zum Bedarf der Arbeiter, oder zu gewerblichen Zwecken angezündet werden dürfen; es sind die Organe der Staatsgewalt zu bezeichnen, welche die Ausführung dieser Maßregeln zu überwachen haben, unzuverlässige Leute sind von solchen

gefährlichen Arbeiten auszuschließen; die Eisenbahnen, Köhlereien, Theerbrennereien 2c. sind mit einem Streifen von wundem, nicht berastem Boden zu umgeben; in größeren Waldcomplexen ist die Anlage von Feuerbahnen anzuordnen, welche stets wund, namentlich von Unkraut, Moos, Holz, Spähnen 2c. frei zu halten sind. Es ist ferner darauf zu sehen, daß beim Schießen und Tabakrauchen zu gefährlichen Zeiten, im Frühjahr, wenn das abgestorbene Unkraut dürr ist, und während der größten Sommerhitze, die erforderlichen Vorsichtsmaßregeln strenge eingehalten werden.

Für den Fall, daß ein Waldbrand zum Ausbruch käme, sind gesetzliche Bestimmungen darüber zu erlassen, daß sogleich Anzeige bei der nächsten Polizeibehörde gemacht wird, und daß diese alsbald mit der erforderlichen Löschmannschaft und den nöthigen Geräthschaften an Ort und Stelle zu erscheinen verpflichtet ist. Ferner ist der die Löschanstalten leitende und dafür verantwortliche Beamte, so wie dessen Stellvertreter genau durch das Gesetz zu bezeichnen; er ist für solchen Fall mit den erforderlichen Vollmachten zu versehen, namentlich zur Aufbietung der nöthigen Zahl von Löschmannschaft, zur Requisition von Lebensmitteln für dieselbe, wenn der Brand in entlegenen Waldungen herrscht und längere Zeit dauert, zur Niederhauung von Holzbeständen, um die Ausbreitung des Feuers zu verhindern 2c. Die Strafen wegen Ungehorsams gegen solche Befehle sind unter Berücksichtigung der Gefahr, die eine solche Widerspänstigkeit nach sich ziehen kann, zu bestimmen.

Belohnung des ersten Entdeckers des Brandes ist nicht unbedingt zu empfehlen, weil leicht kleinere Brände absichtlich angelegt werden könnten, um Anspruch auf Belohnung zu haben.

Die Kosten des Löschens sollen bei kleineren Bränden ganz, bei größeren theilweise von der Gemeinde, theilweise vom Staat getragen werden. Darunter dürfte auch die Entschädigung derjenigen Waldbesitzer seyn, deren Waldungen durch Anlegung von Gegenfeuer 2c. im Interesse der übrigen preisgegeben werden mußten.

§. 345.

Verheerungen durch Stürme.

Hiegegen lassen sich nur wenige polizeiliche Vorkehrungen treffen. An den Gränzen zwischen zwei Waldungen kann der Wind großen Schaden machen, wenn der eine Eigenthümer auf der exponirten Seite abholzt. Es sind daher gesetzliche Vorschriften darüber zu geben, daß ein solches Bloßstellen des Bestandes auf dem benachbarten Grundstück unzuläßig sey, und es ist ferner ein rasches Untersuchungsverfahren für derlei Fälle anzuordnen.

Mit Rücksicht auf die vom Wind drohenden Gefahren ist dem Waldbesitzer die nöthige freie Wahl der Betriebsart zu gestatten, namentlich soll deßhalb der Femelbetrieb nicht erschwert werden. Jedoch läßt sich auf der andern Seite eben aus diesem Grund auch die gesetzliche Verhinderung einer allzu weit gehenden Parzellirung der Waldungen, namentlich die Theilung in lange, schmale Streifen rechtfertigen, wofür außerdem noch gewichtige andere Motive sprechen. Die Schonung der Traufbäume ist besonders zu begünstigen, namentlich deren Entwendung und Beschädigung strenge zu bestrafen.

§. 346.

Gegen Versandung etc.

ist hauptsächlich vorbeugend einzuschreiten, dadurch, daß man auf den Sandschollen die Entblößung des Bodens von Vegetation verbietet, eine langsame natürliche Verjüngung der Waldbestände mit rechtzeitig eintretender künstlicher Nachhülfe, oder eine Femelwirthschaft in solchen Oertlichkeiten anbefiehlt, und das Abplaggen des Bodenüberzugs auf ein Minimum beschränkt. Auf flüchtigen Sandschollen ist der Anbau oder ihre sonstige Bindung anzuordnen. Gegenüber von säumigen Waldbesitzern muß die Staatsgewalt rechtzeitig einschreiten können, nöthigenfalls durch ihre Organe die Sache selbst in die Hand nehmen lassen. Von besonderem Werth ist es dann, wenn die in obiger Hinsicht zu beaufsichtigenden Grundstücke nach sachgemäßer Prüfung genau zum Voraus bezeichnet werden.

Ebenso sind diejenigen Waldungen, welche im Gebirg die Wohnorte, Straßen und bebaute Ländereien vor Ueberschüttung durch Lawinen oder Steingerölle schützen, genau zu bezeichnen, und es ist auf ihre Erhaltung sorgfältiger Bedacht zu nehmen, worüber die gesetzlichen Vorschriften zu geben sind, wann und wie gegen säumige oder nachlässige Waldbesitzer eingeschritten werden darf. Der Zeitpunkt des Einschreitens ist aber eher zu früh, als zu spät zu wählen.

§. 347.

Ueberschwemmung und Versumpfung.

Der Wassersgefahr ist von Seiten der Forstpolizei durch folgende Maßregeln entgegenzuwirken: an größeren oder sehr reißenden Strömen wird eine gehörige Regulirung des Strombetts und Eindämmung der Flüsse, ferner eine zweckmäßige Bepflanzung der Flußufer nothwendig. Ist der Staat nicht selbst der Eigenthümer dieser Flüsse, so hat er durch gesetzliche Anordnungen solche Unternehmungen ins Leben zu rufen, und über deren Ausführung zu wachen.

Da übrigens in den Waldungen die Ueberschwemmungen selten großen Schaden anrichten, so sind vom forstlichen Standpunkt aus Maßregeln dagegen nicht so dringend. Wichtiger sind Gesetze darüber, wie das Wasser vom obenliegenden Grundstück auf das untere abgeleitet werden kann und soll, weil nur durch zweckmäßige Bestimmungen in dieser Richtung die Entwässerung auf größeren Flächen mit getheiltem Grundbesitz möglich und ausführbar wird. Der Grundsatz der Unterordnung der Minorität unter den Willen der Majorität ist in solchen Fällen auszusprechen, nöthigenfalls soll es dieser möglich gemacht seyn, im Wege der Expropriation sich den Ablauf des Wassers herzustellen. Ebenso sollte in einem derartigen Gesetz dem Gutsnachbar das Recht eingeräumt werden, auf Entwässerung des benachbarten, höher liegenden Grundstücks zu klagen, sobald der eigene Wald durch die Nachlässigkeit des Dritten der Versumpfung Preis gegeben wird.

Die Regulirung der Wildbäche innerhalb der Waldungen des Mittel- und Hochgebirges ist ebenso im Interesse der Waldbesitzer geboten, wie in dem der Anwohner der betreffenden größeren Flüsse außerhalb des Gebirgs in den Niederungen, und sollte daher ebenfalls durch gesetzliche Maßregeln erleichtert oder durch den Staat unterstützt werden.

§. 348.

Schädliche Thiere.

Gegen die Gefahren, welche den Waldungen von Seiten der Thiere drohen, hat die Polizei in folgenden Richtungen vorbeugend einzuschreiten:

1) durch möglichst allgemeine Verbreitung der nöthigen Kenntnisse über die schädlichen Thiere und ihre Feinde, namentlich durch Belehrung der mit und in dem Wald beschäftigten Personen,

2) durch entsprechende Gebote und Verbote zu möglichster Schonung der insektenfressenden Vögel und anderer Thiere, der Mäuseverfolger 2c.,

3) durch Anordnung eines passenden Termins für die Schlagräumung und für die Aufarbeitung von Windfällen, Dürrholz 2c., ferner durch Begünstigung der Durchforstungen und des Stockrodens,

4) durch geeignete Fürsorge, daß eine drohende Vermehrung der schädlichen Thiere rechtzeitig zur Kenntniß komme.

Ist ein Fraß ausgebrochen, so sind die im Forstschutz gelehrten Mittel zu ergreifen, um die Vertilgung gleichzeitig und in größter Ausdehnung durchzuführen, und die weitere Verbreitung des Uebels zu verhindern.

Zweites Kapitel.

Beseitigung der einer ordentlichen Benützung der Forste entgegenstehenden privatrechtlichen Verhältnisse.

§. 349.

Von den Servituten.

Als Servitut oder Gerechtigkeit bezeichnet man dasjenige Recht auf eine fremde Sache, vermöge dessen der Berechtigte den Eigenthümer in dem willkürlichen Gebrauch derselben beschränken kann.

Die meisten Servituten hindern den Eigenthümer in der freien Bewirthschaftung, schmälern seine Einnahmen mehr, als sie die des Berechtigten steigern;[1] sie entziehen dem Eigenthum den sonst in demselben liegenden Sporn zur pfleglichen Behandlung und zu Verbesserungen, sie bringen eine Störung in die Einheit der Verwaltung, erschweren diese und den Schutz der Waldungen, führen zu Mißhelligkeiten und Processen. Diese Nachtheile, welche bei den einen mehr, bei den andern weniger zutreffen, wirken zunächst auf den Privathaushalt schädlich ein; ebenso aber sind auch einzelne geeignet, das Nationaleinkommen zu schmälern, weßhalb die Polizeigewalt denselben besondere Aufmerksamkeit zu schenken hat.

§. 350.

Von den Holzberechtigungen.

Von den auf Waldungen ruhenden Servituten können hier nur die wichtigeren und häufiger vorkommenden aufgezählt werden, zunächst sind zu nennen die Berechtigungen zu Holzbezügen, und zwar solche, die nach Qualität und Quantität nicht bestimmt sind, unbedingte Beholzigungsrechte für Bau-, Nutz- oder Brennholz.

Diese Art wird besonders lästig und nachtheilig, je mehr die Bevölkerung steigt und die Waldfläche sich verringert. Solche Rechte verursachen eine Holzverschwendung, die für das Nationaleinkommen äußerst nachtheilig ist, indem sie eine nützlichere Verwendung des Holzes ausschließt und dem Waldeigenthümer einen großen Theil seiner Einnahmen entzieht. Auch die Berechtigten kommen in Nachtheil, weil sie ihr Holz nicht nach Gutdünken verwenden können, sondern zu den Zwecken, zu welchen es verlangt wurde, benützen

[1] Die belasteten bayerischen Staatswaldungen tragen z. B., einschließlich der von den Berechtigten erhobenen Nutzungen, 11 Procent weniger als die unbelasteten.

müssen; sie haben sich lästigen Controlmaßregeln zu unterwerfen und sind verhindert, ihre häuslichen und gewerblichen Einrichtungen zu verbessern oder zu erweitern.

Ferner kommen Holzgerechtigkeiten vor, die nur zum Theil bestimmt, zum Theil aber unbestimmt sind. Es kann die Menge, aber nicht die Qualität, oder die Qualität, aber nicht die Menge bezeichnet seyn; jeder dieser Fälle kann wieder eine größere Zahl von Verschiedenheiten in sich schließen, z. B. wenn die Menge bloß nach der Stammzahl, oder nach der Zahl von Sägeblöcken, oder nach der Zahl von Fuhren, und wenn die Qualität bloß nach der Holzart und nicht auch nach dem Sortiment, oder bloß nach zufälligen Eigenschaften (wie z. B. beim Dürr-, Windwurf-, Abfall- und Gipfelholz 2c.) angegeben ist.

Die meisten oben angegebenen Nachtheile lassen sich auch für diese Art von Gerechtigkeiten anführen; manche noch in höherem Maße als dort, z. B. wenn der Berechtigte eine bestimmte Holzart ausschließlich nutzen darf, so ist dieß natürlich der sicherste Weg, diese Holzart möglichst bald auszurotten; diese Servituten wirken daher äußerst verderblich.

Einzelne hieher gehörige Berechtigungen machen allerdings Ausnahmen, z. B. das Recht auf Leseholz, auf Stock-, Wurzel- und Lagerholz, weil der Waldeigenthümer diese Nutzungen in der Regel nicht, oder nur mit unverhältnißmäßigem Aufwand selbst erheben kann.

Nach Qualität und Quantität bestimmte Servituten sind nicht in so vielen Richtungen lästig, wie die eben erwähnten, dagegen können sie insofern hinderlicher werden, als der Berechtigte vom Waldeigenthümer verlangen kann, daß stets die erforderliche Menge der betreffenden Sortimente im Wald vorhanden seyn und jederzeit, wenn er solche bedarf, geschlagen werden soll.

§. 351.

Die Berechtigungen auf den Bezug von Nebennutzungen.

Diese sind unter sich wesentlich verschieden, indem viele eine geregelte Waldwirthschaft unter allen Umständen beeinträchtigen, z. B. das Recht auf die Benützung der Baumsäfte, das unbeschränkte Recht auf Mast, Weide und Laubstreu. Sie verschlechtern allmählig den Holzbestand oder vernichten ihn ganz; beschränken den Waldbesitzer in der Wahl der Holzart, Betriebsart und Umtriebszeit, in der Verjüngungsmethode 2c.

Die Weide- und Gräsereirechte können übrigens in einer gewissen Beschränkung ohne besonders erheblichen Schaden ausgeübt

werden, namentlich können sie dem Berechtigten oft weit mehr nützen, als sie den Belasteten benachtheiligen. In Gegenden, wo das Waldland vorherrscht, die Bewohner auf die Viehzucht angewiesen sind und nur einen wenig ausgedehnten Ackerbau treiben können, hängt oft die ganze Existenz der Bevölkerung von solchen Servituten ab, und es läßt sich die Berechtigung durch Geld fast gar nie, durch Grund und Boden nur in günstigen Fällen ausgleichen. — Am Harz wird der Kapitalwerth der Waldweidenutzung zu $2^1/_3$ Thlr. per preuß. Morgen veranschlagt.

Die Weide mit Ziegen ist aber unter allen Umständen ganz aus dem Wald zu verbannen, da die Ziegen eine Wiederverjüngung des Waldes unmöglich machen; sie vernichten im Lauf von wenigen Jahrzehnten den schönsten Wald, weil sie keinerlei Nachwuchs mehr aufkommen lassen. Durch die Ziegen wurden die Wälder auf den Inseln des grünen Vorgebirgs ausgerottet, und an dem Südabfall der Schweizer und Tyroler Alpen drängen sie den Wald von Jahr zu Jahr mehr zurück. — Auch die Weide mit Schafen ist nur ganz ausnahmsweise bei sehr guter Aufsicht im Walde zulässig; bei der gewöhnlichen mangelhaften Beaufsichtigung der Hirten wirkt sie fast ebenso verderblich, wie die der Ziegen.

Das durch Dritte auszuübende Jagdrecht ist ebenfalls geeignet, die Bewirthschaftung in mancherlei Hinsicht zu hemmen.

Andere Servituten, wie z. B. das Recht zur Wasserbenützung, zur Gewinnung von Steinen, Lehm rc., lassen sich ohne große Benachtheiligung des Waldbesitzers ausüben, obwohl sie auch mancherlei Conflikte und Unordnungen veranlassen.

§. 352.

Fixirung ungemessener Berechtigungen.

Von der Staatsgewalt sind im Interesse der Gesammtheit folgende Maßregeln zu ergreifen, um die Waldservituten möglichst unschädlich zu machen und die Interessen von Berechtigten und Belasteten möglichst wenig zu verletzen.

Bei allen Dienstbarkeiten ist zunächst ihre ursprüngliche Ausdehnung und ihr gegenwärtiger Umfang genau zu erforschen; ebenso ist ihre Entstehungsart festzustellen, ob die Nutzungsrechte durch ursprüngliches Miteigenthum, durch Kauf, als Gegenleistung für Lehensdienste und grundherrliche Abgaben, oder als Vergünstigung eingeräumt worden sind.

Ferner sind Untersuchungen darüber anzustellen, wie weit der Belastete durch die Servitut beeinträchtigt wird und welchen Nutzen

der Berechtigte daraus zieht; ob und wie weit seine ökonomische Existenz davon abhängt. Aus der Vergleichung wird sich dann ergeben, ob das Staatsinteresse eine Aufhebung, Beschränkung oder Erhaltung der Servitut erheischt.

In vielen Fällen wird man nicht sogleich zur Ablösung schreiten können, sondern einen allmähligen Uebergang einzuleiten haben. Es ist zu dem Zweck den Berechtigten vorerst zu untersagen, ihr Gerechtigkeitsholz selbst aufzubereiten; wo dieß üblich war, muß die Aufarbeitung dem Waldeigenthümer in die Hand gegeben und der Berechtigte zum Ersatz der Aufbereitungskosten angehalten werden. Bei der Gras- und ähnlichen Nutzungen ist eine solche Maßregel nicht anwendbar, weil die Einsammlungskosten außer Verhältniß zum Werth stehen; dagegen wohl bei der Laubstreunutzung. Die Zeit, zu der die Berechtigten die Abgaben beanspruchen können, muß gesetzlich bestimmt und der Schonung des Waldes dabei genügende Rechnung getragen werden.

Ein zweiter Schritt zum Uebergang ist die Umwandlung der ungemessenen Berechtigungen in genau bemessene. Hiebei hat man die Fragen zu lösen, was vom bisherigen Bezug als mißbräuchlich, oder die Holzverschwendung befördernd anzusehen sey, ob dieß künftig auch noch gereicht werden soll oder nicht; ob es ganz oder nur theilweise vom Fixationsbetrag auszuschließen sey. Ferner wie weit die Ertragsfähigkeit des Waldes mit dem fixirten Betrag der Berechtigung zusammenstimme. Sind politische Gemeinden nach der Kopfzahl zum Holzbezug berechtigt, so fragt es sich, ob ein muthmaßliches Anwachsen der Bevölkerung bei Bemessung des Ablösungsobjekts in Betracht kommen soll oder nicht. In der Regel wird dieß verneint, weil nur das Gegenwärtige und nicht das Zukünftige eine sichere Grundlage gibt.

Gleichzeitig sind gesetzliche Vorschriften zu erlassen, wodurch die verschiedenen Berechtigungen in die zu Erhaltung der Waldungen nothwendige Gränzen eingeschränkt werden, wie dieß die im Forstschutz vorgetragenen Lehren verlangen. Für die dadurch den Berechtigten zugehende Einkommensverminderung ist denselben Ersatz zu leisten.

§. 353.

Ablösung.

Kommt man dann endlich zur Ablösung der Servituten, so ist diese bei allen denjenigen Arten zwangsweise durchzuführen, die dem Belasteten mehr schaden, als sie dem Berechtigten nützen, wobei ein billiger Maßstab angelegt und in der Regel vollständige

Entschädigung gewährt werden muß. Bei den andern Gerechtigkeiten ist die Ablösbarkeit ebenfalls gesetzlich auszusprechen, jedoch dem freien Uebereinkommen beider Theile zu überlassen, ob sie ablösen wollen oder nicht. Unpassend ist es, wenn in letzterem Fall, je nachdem der Berechtigte oder der Belastete auf Ablösung Antrag stellt, ein verschiedener Entschädigungsmaßstab angenommen wird, meist verzögert sich dadurch die Ablösung.

Die Streunutzungsrechte beeinträchtigen den Holzertrag sehr bedeutend und je wichtiger derselbe für die Industrie und den Haushalt wird, um so dringender wird die Ablösung; absolut geboten ist sie da, wo der Streubezug den Fortbestand der Waldungen in Gefahr bringt. Bei den vielen künstlichen Düngmitteln, welche dem Landwirth zu Gebot stehen, kann die Unentbehrlichkeit der Waldstreu auch in dem Fall nicht mehr angenommen werden, wenn von seiner Seite alle in der Wirthschaft zu gewinnenden Dungstoffe sorgfältig gesammelt werden, was bekanntlich noch lange nicht überall der Fall ist.

Von großer Wichtigkeit ist die Art der Entschädigung, ob solche in Geld, als Kapital, oder als Rente, oder in abzutretendem Wald zu leisten ist. Letzteres hat viele Vorzüge, kann aber nur da zweckmäßig seyn, wo die Entschädigung bedeutend genug ist, um eine geordnete Waldwirthschaft darauf begründen zu können und wo der Eigenthümer die Garantie dazu bietet, oder wo der Boden zur landwirthschaftlichen Benützung sich eignet. So sehr sich die Abfindung mit Geld für den Waldbesitzer empfiehlt, so erscheint sie vom nationalökonomischen Gesichtspunkt aus nicht immer geeignet, sobald sie an Einzelne gegeben werden soll, weil sie in der Regel nicht zu dauernden Anlagen verwendet und gar zu gerne verschleudert wird. Es ist dieß natürlich nach dem durchschnittlichen Bildungsgrad der Berechtigten zu bemessen, doch sollte dieses nationalökonomische Bedenken häufiger als bisher von allzugroßer Ausdehnung der Ablösung abschrecken, zumal da auch der zur Entschädigung gegebene Wald der Hauptsache nach ein größeres, leicht in Geld zu verwandelndes Holzkapital enthält, nach dessen Aufzehrung die ehemals Berechtigten in der Regel fast ganz hülflos sind und diejenigen Bezüge, die sie früher als Recht anzusprechen hatten, nun auf unerlaubtem Weg sich zu verschaffen suchen. — Bei Abtretung von Wald für Brennholzberechtigungen hat man noch darauf zu achten, daß das in den betreffenden Beständen vorhandene Nutzholz dem Berechtigten mit dem vollen Werth aufgerechnet wird, indem im andern Fall der Waldbesitzer sehr benachtheiligt werden könnte.

Drittes Kapitel.

Verbreitung forstlicher Kenntnisse.

§. 354.

Ein weiterer Beruf der Forstpolizei ist die Aufklärung der Bevölkerung über die Wichtigkeit der Wälder im Haushalt der Natur und über die Art und Weise, wie dieselben richtig zu behandeln sind.

Ersteres geschieht durch passende populäre Schriften, Zeitungen, Kalender 2c., durch geeignete Belehrung in den verschiedenen Schulen 2c. [1] Das Zweite läßt sich ebenfalls durch solche Mittel erreichen und durch die Aufstellung von Musterwirthschaften für die verschiedenen Landestheile und Betriebsarten, so weit es sich von Verbreitung der Kenntnisse unter den bäuerlichen Waldbesitzern handelt.

Außerdem aber ist noch dafür zu sorgen, daß der Staat in seinem eigenen Interesse und in dem der größeren Waldbesitzer einer hinreichenden Zahl geistig und körperlich tüchtiger Forstdienstaspiranten Gelegenheit zur praktischen und theoretischen Ausbildung verschaffe; und sich genau über ihre Befähigung unterrichte. Jeder größere Staat muß zu dem Zweck eine oder mehrere Forstlehranstalten errichten. Es muß dafür gesorgt werden, daß die Studirenden mit den nöthigen theoretischen und praktischen Vorkenntnissen versehen auf die Schule kommen, daß ihnen hier die einzelnen Fächer in richtigem Verhältniß zu deren Wichtigkeit und zu den verlangten Vorkenntnissen vorgetragen werden, daß über den Erfolg der Studien eine unparteiische, nicht, oder wenigstens nicht vorherrschend von den Lehrern der Anstalt vorzunehmende Prüfung mit gleichmäßiger Berücksichtigung der theoretischen und praktischen Kenntnisse Nach-

[1] Die deutschen Regierungen haben hiefür fast noch gar nichts gethan; Einiges geschah hiefür jüngst in der Schweiz von Seiten des Bundesraths (Bericht über die Untersuchung der Gebirgswaldungen). — Erfreulich ist es aber, daß dennoch auf diesem Felde in beiden Ländern von patriotischen Männern bis in die jüngste Zeit herein sehr Bedeutendes geleistet wurde. Kasthofer (der Lehrer im Walde) und Lehrer Erich geben dafür Zeugniß aus älterer Zeit, während die gegenwärtigen, erfolgreichen und sachgemäßen Bemühungen des um das Forstwesen in dieser Richtung hochverdienten früheren Professors an der Forstakademie zu Tharandt Dr. Roßmäßler allen unsern Lesern bekannt seyn werden, und sie gewiß dem edlen Volkslehrer zum aufrichtigen Danke verpflichten für dieses segensreiche Wirken zum Besten des Waldes. (Vgl. Roßmäßler, der Wald. Leipzig, Winter 1863. Ferner die Zeitschrift: „Aus der Heimath." Leipzig, E. Keil.

weis gebe, worauf dann vor selbstständiger Verwendung der Candidaten in dem praktischen Dienst gewöhnlich noch eine Zeit lang gewisse Probedienste von ihnen zu verlangen sind. Ein zweimaliges Examen ist nicht nothwendig, da überhaupt die Examina nie vollständig den Grad der Tüchtigkeit des Candidaten feststellen können, besonders wenn die Prüfungen, wie dieß meistens der Fall ist, eine vorherrschend theoretische Richtung annehmen.

In Oesterreich sind mehrere trefflich geleitete Forstlehranstalten von größeren Herrschaftsbesitzern gemeinschaftlich begründet worden, und es scheint deren Fortbestand nunmehr genügend gesichert zu seyn. (Weißwasser in Böhmen, Aussee in Mähren.)

Ob nach der Fachschule noch eine Universität zu besuchen sey, hängt von der Organisation jener ab; für den praktischen Dienst eines Verwalters ist die Universitätsbildung zwar sehr förderlich, aber nicht absolut nothwendig; für höhere Stellen dagegen ist sie nicht so leicht entbehrlich zu machen.

Weitere Hülfsmittel sind wissenschaftliche Reisen, wofür der Staat Unterstützungen zu gewähren hat, wissenschaftliche Vereine, Auszeichnung tüchtiger Beamter durch Beförderung und andere Belohnungen.

Die Einrichtung von Waldbauschulen zur Bildung von Kulturaufsehern, Vorarbeitern 2c. ist besonders für diejenigen Staaten zu empfehlen, wo das Waldeigenthum sehr parzellirt ist, wo also der einzelne Waldbesitzer nicht die Mittel hat, sich selbst die Vorarbeiter heranzubilden.

Zweiter Abschnitt.

Erhaltung und Herstellung der nöthigen Waldfläche.

Erstes Kapitel.

Nothwendigkeit der Staatsfürsorge.

§. 355.

Gründe, welche gegen den Betrieb der Forstwirthschaft durch Privaten sprechen.

Aus zweierlei Gründen ist in jedem Staatsgebiet eine gewisse Waldfläche nöthig: um einestheils den Bewohnern die zum häuslichen und industriellen Bedarf erforderliche Menge von Bau- und Brennmaterial 2c. nachhaltig zu sichern, und anderntheils um die

Bewaldung des Landes in derjenigen Ausdehnung zu erhalten oder herzustellen, welche für die Bewohnbarkeit desselben nothwendig ist.

Da im Allgemeinen der Staat nur dann einzugreifen hat, wenn der Einzelne sich selbst gar nicht, oder nur mit unverhältnißmäßigen Opfern helfen könnte, so entsteht hier zunächst die Vorfrage, ob man diese Fürsorge für den Holzbedarf und die Gesundheit des Landes nicht der Privatspekulation überlassen dürfe, wie dieß in Beziehung auf die Beischaffung von den meisten anderen menschlichen Bedürfnissen geschieht. Hinsichtlich der Wälder und der Forstwirthschaft muß obige Frage *entschieden verneint* werden, weil der forstliche Betrieb zu viele Eigenthümlichkeiten hat, die für den Privatmann nichts Anlockendes bieten. Zur näheren Begründung mag hier Folgendes dienen:

Es erfordert der Forstbetrieb, um rentabel zu seyn, in den meisten Fällen ein *sehr großes Kapital* oder eine sehr große Fläche; es sind aber nur Wenige in der Lage, über solche bedeutende Mittel zu disponiren, um größere Forste erwerben zu können. Für Aktiengesellschaften aber bietet die Waldwirthschaft zu wenig Anlockendes, wie aus dem Nachfolgenden zu entnehmen seyn wird, da sie keinen großen und schnellen Gewinn gewährt.

Aus diesem Grunde und aus den im Folgenden näher zu erörternden Verhältnissen sind die Waldungen *nicht so leicht verkäuflich*, was ebenfalls den Besitz nicht besonders angenehm macht.

Noch weniger aber eignen sie sich zu *Unterpfändern*, weil der größte Theil des in ihnen vertretenen Werthes im Holzkapital ruht, und weil dieses viel zu beweglich und schwierig zu übersehen ist, als daß es zum Unterpfand für Darlehen genügende Sicherheit bieten würde. Es ist durch dieses Verhältniß die Erwerbung von Waldungen fast nur dann möglich, wenn der Käufer den vollen Kaufpreis aus eigenen Mitteln sogleich baar erlegen kann. In dieser Lage sind aber diejenigen Käufer selten, welche mit ihrem Kapital sich eine Gelegenheit zu voller Beschäftigung erwerben wollen, weil Ein Mann schon einen sehr bedeutenden Waldcomplex zu administriren vermag.

Die Verwaltung der Waldungen erfordert *besondere Kenntnisse* und Einsicht; es ist nur ausnahmsweise der Fall, daß ein mit den erforderlichen Mitteln ausgestatteter Kapitalist auch diese Kenntnisse besitzt. Die Aufstellung eines eigenen Personals, für eine Verwaltung, über welche dem Eigenthümer die nöthige Uebersicht fehlt, wird im mindesten Fall für etwas sehr Lästiges und Ungewisses angesehen, besonders in gegenwärtiger Zeit, wo die

Masse von Staatsschuldscheinen und Aktien die Verwaltung des darin angelegten Vermögens so einfach machen. — Eine Verpachtung der Waldungen ist wegen der leicht zu verdeckenden Vorgriffe auf einen Theil der Holzvorräthe in angehend haubaren und mittelwüchsigen Beständen nicht ausführbar ohne die Gefahr der größten Beeinträchtigung des Waldeigenthümers; auch die richtige und rechtzeitige Wiedercultur kann dabei nicht genügend gesichert werden.

Auf der andern Seite läßt ein geregelter, nicht auf Devastation ausgehender Forstbetrieb viel zu wenig Spekulationen zu, er geht viel zu sehr im ruhigen, gleichmäßigen Gang fort, als daß er einzelne gewinnlustige Unternehmer anlocken könnte. Die Vermehrung des Betriebskapitals oder der Arbeit, die in anderen Erwerbszweigen so vortheilhafte Resultate erwarten läßt, kann bei der Waldwirthschaft nur in sehr beschränktem Maße ausgeführt werden und hat keine so günstigen Erfolge aufzuweisen, wie bei andern Unternehmungen.

Bei einem kleineren Waldbesitz können die Gefährdungen durch die Elementarereignisse, durch Nachlässigkeit der Gutsnachbarn und durch Diebstähle viel zu sehr den Ertrag beeinträchtigen und diese Möglichkeiten halten manchen Kapitalisten von Walderwerbungen ab, da namentlich bei eintretendem Holzmangel die höheren Holzpreise zu Eingriffen in das Waldeigenthum vermehrte Veranlassung geben.

Die Vorauslagen, welche nöthig sind, um einen neuen Wald anzulegen, werden durch den Waldertrag erst spät wieder ersetzt; unter Umständen kann es hundert Jahre und noch länger dauern, bis ein erheblicher Ertrag erfolgt und den Waldbesitzer für seine ersten Anlagekosten entschädigt. Diese haben sich in der Zeit mit Zinsen und Zwischenzinsen, wenn man nur 3 Procent rechnet, mindestens auf das 19fache gesteigert, ohne die Kosten der Administration, die Grundrente und Steuer dabei zu rechnen, vgl. §. 329, Ziffer 2 und 7. Welcher Privatmann mag sich nun auf solche Unternehmungen einlassen? Er erlebt ja nie die Zeit, wo er die Früchte seiner Arbeit genießen kann; er weiß nicht zu beurtheilen, ob in jener Zeit, wo die Holzernte erfolgen wird, die gleichen Bevölkerungs- und Absatzverhältnisse die Verwerthung des Holzes nach den jetzigen Grundlagen möglich machen.

Aber auch da, wo es sich nicht von Anlegung neuer Waldbestände handelt, wo vielmehr der nöthige Holzvorrath schon vorhanden ist, befindet sich der Privatmann im Nachtheil gegenüber von andern Unternehmungen, weil das im Holz und Boden vertretene Kapital sich meistens niederer verzinst, als in

irgend einem andern Gewerbe. Nach den vorhandenen Erfahrungstafeln rentirt z. B. im Buchenhochwald das Holzkapital bei 60jährigem Umtrieb zu 3—4 Procent, bei 70jährigem zu 2—3, bei 80jährigem zu 2, bei 90 zu 1—$1^1/_2$, bei 100jährigem zu 0,8—1,0 Procent. Die Rente aus dem im Grund und Boden ruhenden Kapital ist dabei noch nicht berücksichtigt, obgleich dieß wenigstens in all den Fällen geschehen sollte, wo der Boden noch durch eine andere als die forstliche Kultur nutzbar gemacht werden könnte; so daß sich die angegebenen Zahlen noch um 2—3 Zehntel vermindern. Dagegen werden sie in den Forsten, wo ein Absatz für stärkeres Nutzholz besteht, in entgegengesetzter Richtung zu Gunsten des Forstbetriebs alterirt, weil neben dem Holzzuwachs noch ein Werthzuwachs in Berechnung kommt und weil letzterer um so mehr steigt, je älter das Holz wird. Dieser Werthzuwachs wird zwar in sämmtlichen Beständen bemerkbar werden und in diesen den Geldwerth erhöhen, wodurch wieder das ganze im Holzbestand vertretene Geldkapital vermehrt wird, aber diese Vermehrung ist verhältnißmäßig nicht so bedeutend, wie im ältesten haubaren Bestand, welcher die Verzinsung vorherrschend zu leisten hat. Bei einer bloßen Brennholzwirthschaft ist dieser Werthzuwachs geringer, obgleich auch hier das werthvollere Stammholz durch höheren Umtrieb vermehrt wird.

Immerhin wird aber ein Waldbestand mit 100jährigem Turnus sich selten höher als zu $1^1/_2$—2 Procenten verzinsen, und doch sind vielfach noch höhere Umtriebszeiten als 100jährige geboten, wenn das Bedürfniß an stärkeren Hölzern gedeckt werden soll; bei 120jährigem Umtrieb ist außerdem schon mehr als das $1^1/_2$fache des Vorrathskapitals vom 100jährigen Turnus nöthig, als bei diesem, während der Haubarkeitsertrag bloß um ein Sechstel bis ein Fünftel höher wird. In diesem geringen Zinsenertrag und in der Gelegenheit, das Holzkapital leicht umzusetzen, liegt selbst für den überlegenden und calculirenden Waldbesitzer ein fortwährender Reiz zur Verminderung des Vorrathskapitals, oder gar zur Devastation, und wie bereits erwähnt, ist der Privatmann nicht wohl geneigt und selten in der Lage, Auslagen zu machen, oder auf Einkünfte zu verzichten, um solche Vorrathsverminderungen später wieder auszugleichen. Je höher in Folge des Holzmangels die Holzpreise steigen, um so größer wird für den Privatmann die Versuchung, den normalen Vorrath anzugreifen und zu versilbern; die Ertragsfähigkeit der Waldungen also zu schwächen, statt zu kräftigen. Einen erhöhten Reiz zu neuen Waldanlagen geben die hohen Holzpreise dem Privatmann nicht, weil er zu lange auf die Früchte seiner Unternehmungen warten muß, wie schon oben näher nachgewiesen.

Wo aber die Verzinsung des Holzkapitals eine günstigere wird, z. B. beim Niederwald und theilweise auch beim Mittelwald, da ist in Betracht zu ziehen, daß dafür die Qualität des Holzes geringer, seine Tauglichkeit zur Versendung auf einen viel engeren Kreis beschränkt wird, die Aufbereitungskosten höher sind, und daß namentlich eine viel größere Bodenfläche nothwendig wird, um die gleiche Masse Holz, wie im Hochwald zu erzeugen; diese Vermehrung der Fläche kann sich auf das Doppelte steigern, wodurch namentlich bei relativem Waldboden die Produktionskosten wieder sehr vertheuert werden. Nur da, wo werthvollere Nebennutzungen in größerer Ausdehnung gewonnen werden, wie z. B. Eichenrinde, Getreide 2c., gestalten sich die Verhältnisse nahezu so günstig, wie beim landwirthschaftlichen Betrieb.

Neben diesen ungünstigen Verhältnissen ist in den meisten Staaten das Waldeigenthum vielfachen gesetzlichen Beschränkungen unterworfen; es darf nicht in Feld oder Weide 2c. verwandelt werden. Da und dort sind auch noch weiter eingreifende gesetzliche Vorschriften über den Betrieb und die Benützung gegeben. Wenn nun gleich die Gegenwart im Allgemeinen möglichst auf Beseitigung der die Bodenkultur hemmenden Fesseln hinzielt, so ist dieß doch bei dem Forstbetrieb weniger der Fall und es läßt sich denken, daß hier noch weitere Beschränkungen eintreten können. Diese bestehenden und noch etwa zu erwartenden Hemmnisse einer freien ungehinderten Verfügung über das Eigenthum halten gewiß auch Manche ab, ihre Kapitalien dem Forstbetrieb zuzuwenden.

Im Verhältniß zu dem geringen Reinertrag, den die Forste gewähren, sind sie fast überall sehr hoch besteuert, was besonders bei den kleineren Waldcomplexen mit aussetzendem Betrieb lästig wird (s. §. 329, Ziffer 7), und diejenigen Kapitalisten, welche nicht tiefer in das Wesen des Forsthaushalts eindringen, übertragen diesen Nachtheil ohne Weiteres auch auf die übrigen Waldungen.

§. 356.

Gründe, welche den Betrieb der Forstwirthschaft durch den Staat und Corporationen empfehlen.

Diesen Verhältnissen gegenüber bietet aber der Forstbetrieb wieder andere Seiten, welche ihn für den Staat besonders empfehlenswerth machen: und zwar kann

1) die Rente aus dem Waldeigenthum mit großer Gleichförmigkeit und Stetigkeit erhoben werden, ohne daß der Besitzer gehindert wäre, durch Vorgriffe auf das Holzvorrathskapital

die Nutzung vorübergehend zu erhöhen, um sich damit schnell Geld zu verschaffen, was selbst bei geordnetem Staatshaushalt schon öfter vorgekommen ist, z. B. in Preußen zur Zeit der Befreiungskriege, in Sachsen 1849. Eine solche Maßregel kann allerdings auch mißbräuchlich von gewissenlosen Regierungen im Stillen vorgenommen werden, aber bei einem, nur einigermaßen seiner Pflicht bewußten Verwaltungspersonal wird ein solcher Mißbrauch nicht zu befürchten seyn.

2) Das Einkommen aus den Forsten ist bei größerer Ausdehnung des Waldareals sehr sicher, weil im Forsthaushalt kein Mißwachs, Hagelschlag 2c. störend einwirken kann, und weil selbst das Feuer und die Insekten die Bäume nur tödten, aber nicht oder nur ausnahmsweise das Holz verzehren.

3) Die im vorigen Paragraphen, bezüglich der Vermehrung des Betriebskapitals und der Arbeit hervorgehobene Eigenthümlichkeit macht den Forstbetrieb besonders passend für öffentliche Verwaltungen, welche sich in andere Unternehmungen, die viel Arbeit erheischen, wegen der erschwerten Aufsicht und der mangelnden freien Bewegung nicht wohl einlassen können. Die im Wald vorkommenden Arbeiten sind der Mehrzahl nach solche, die sich ohne Anstand im Accord, gegen Stücklohn ausführen lassen, die also der Staat so gut und so billig wie jeder Privatmann geliefert erhält.

4) Ebenso ist der in §. 355 angeführte Umstand, daß Spekulationen aller Art beim Forstbetrieb eigentlich ganz ausgeschlossen sind, ein Grund mehr, welcher denselben dem Staat empfehlenswerth machen muß.

5) Ferner sind die Einnahmen aus dem Waldeigenthum für Gemeinheiten, Corporationen 2c. deßhalb von besonderem Werth, weil sie dieser Art von Unsterblichen ein Einkommen sichern, das stets in einem gleichbleibenden Verhältniß ihre Bedürfnisse deckt, weil das Hauptprodukt voraussichtlich immer den gleichen, absoluten, inneren Werth behalten wird, weil also das fortwährende Sinken des Geldwerths auf diesen Theil der Revenüen keinen Einfluß ausübt.

6) Je weniger der Privatmann eine Veranlassung hat, neue Waldanlagen zu machen, um so mehr liegt dieß in der Aufgabe der Staatsgewalt und zwar aus verschiedenen Gründen:

a) um die Ländereien mit schlechtem Boden nicht unbenützt liegen, oder ganz unfruchtbar werden zu lassen;

b) um eine verhältnißmäßig gleiche Vertheilung der Waldungen auf die einzelnen Landestheile herzustellen, oder zu erhalten. Dieß ist nothwendig, weil die meisten Waldprodukte wegen ihres großen

Volumens einen weiteren Transport nicht ertragen, also in verhältnißmäßiger Nähe des Verbrauchsorts erzeugt werden müssen, und weil die Wälder einen großen Einfluß auf das Klima ausüben. Ueberläßt man die Waldwirthschaft ausschließlich den Privaten, so hat man jedenfalls nie die erforderliche Garantie, daß die Wälder am richtigen Ort, in genügender Menge erzogen werden;

c) weil der Forstbetrieb einer der wenigen Zweige der öffentlichen Verwaltung ist, die eine rentirende Kapitalanlage zulassen, und wobei der Staat nicht in störende Concurrenz mit den Erwerbszweigen seiner Bürger tritt;

d) weil der Staat in der Regel schon größere Waldcomplexe besitzt und somit in der Lage ist, viel früher als ein Privatmann einen Nutzen aus solchen neuen Waldanlagen zu ziehen; sobald nämlich das Gedeihen der Kultur als gesichert erscheint, d. h. oft schon nach 5—10 Jahren kann er den an dem jungen Bestand erfolgenden Zuwachs in seinen haubaren Beständen erheben;

e) der Staat ist außerdem für sein Eigenthum steuerfrei;

f) es hat derselbe ohnehin eine größere Zahl von Forstbeamten aufzustellen, um die polizeilichen Maßregeln in Beziehung auf sämmtliche Waldungen durchführen zu können; die Administrationskosten werden dadurch natürlich vermindert.

7) Die Waldungen liefern eine Menge von Erzeugnissen, die für den Eigenthümer keinen Werth haben, weil ihre Gewinnung zu theuer für ihn wäre, die aber doch für andere Leute von Wichtigkeit sind, weil sie ihnen Gelegenheit geben, ihre freie, sonst nicht verwerthbare Zeit nützlich auszufüllen. Zu diesen Erzeugnissen gehören das Leseholz, die Beeren, Waldsamen, Schwämme, theilweise auch das Waldgras. Von diesen Nutzungen wird der Privatwaldbesitzer Dritte so viel als möglich auszuschließen suchen, auch wenn er sie selbst nicht benützen kann; sie gehen in dem Fall also für das Allgemeine verloren, sobald die Waldungen bloß vom rein privatwirthschaftlichen Standpunkt betrachtet werden.

8) Will der Staat ohne eigenen Waldbesitz seinen Angehörigen die nöthige Menge von Waldprodukten dauernd sichern, so muß er in die Wirthschaft der Privaten auf eine Weise eingreifen, welche der Staatsgewalt viel mehr Arbeit verursacht, als die Verwaltung von eigenen Forsten, welche außerdem ohne lästige Aufsichtsmaßregeln gegen die Privatwaldbesitzer nicht durchzuführen ist und darum die Liebe zum Eigenthum und den Unternehmungsgeist ertödtet, während man letzteren gerade besonders nöthig hat, wenn man die Forstverwaltung den Händen des Staats und der unter öffentlicher Verwaltung stehenden Körperschaften entwinden will.

9) Die Erzeugung von Holz erfordert längere Zeiträume und es können dieselben durch menschliche Thätigkeit nur um ein Geringes abgekürzt werden. Zu vielen Zwecken müssen Bäume 100 oder 150 Jahre, in einzelnen Fällen zwei oder drei Jahrhunderte alt werden. Der Mangel an Holz tritt aber nicht so rasch hervor, weil man bei unnachhaltiger Wirthschaft längere Zeit von dem zum höheren Umtrieb nothwendigen Materialvorrath zehren kann. — Ist nun ein solcher Mangel eingetreten, so hat weder der Staat, noch der Privatmann irgend ein Mittel, um das erforderliche stärkere Nutzholz in der Nähe sich zu verschaffen, wogegen das Brennholz zwar in kürzeren Zeiträumen erzogen werden kann, aber in dem Fall eine unverhältnißmäßig große Bodenfläche dadurch in Anspruch genommen und theilweise anderen einträglicheren Kulturarten entzogen werden muß.

10) Der hohe Umtrieb liefert das meiste Material von einer bestimmten Fläche. Je weniger nun der Forstbetrieb bei höherem Umtrieb Zinsen und Reinertrag zu gewähren vermag, um so weniger wird der Privatmann Veranlassung haben, ein solches Opfer zu bringen, er wird vielmehr einen seinem Vortheil besser entsprechenden, niederen Umtrieb wählen. Darin liegt also für die Staatsgewalt die dringendste Aufforderung, eine solche Produktion selbst in die Hand zu nehmen, um möglichst wenig Fläche diesem wenig erträglichen Erwerbszweig zuzuwenden; diese Rücksicht ist namentlich in den Ländern von großer Bedeutung, wo der absolute Waldboden nicht ausreicht, um den nöthigen Bedarf an Holz ꝛc. zu decken, wo also noch anderer, zu besser rentirenden Erwerbszweigen tauglicher Boden der Waldkultur verbleiben muß. — Der niedere Umtrieb verlangt aber nicht bloß eine größere Fläche, sondern auch eine ganz andere räumliche Vertheilung des Waldareals, weil er verhältnißmäßig viel weniger werthvolles, und darum nur in geringere Entfernung versendbares Holz erzeugt.

11) Die Forstwirthschaft verlangt bekanntlich, um mit Vortheil betrieben werden zu können, größere zusammenhängende Flächen; wo nun ein solches Areal noch nicht vorhanden ist, da wird es Privatpersonen nur in seltenen Fällen möglich, eine Fläche von hinreichender Größe zu erwerben, weil die Parzellirung des Grund und Bodens überall schon weiter vorgeschritten ist, als es für den forstlichen Betrieb zweckmäßig ist. Der Staat aber und Körperschaften sind mit solchen Ankäufen nicht an eine so kurze Zeit gebunden, sie können deßhalb auch viel eher parzellirte Grundstücke allmählig zusammenkaufen und die günstigen Gelegenheiten dazu abwarten.

12) Die Unabhängigkeit größerer Staaten, namentlich der mit Colonien versehenen, hängt von dem Bestand einer entsprechenden Handels- und Kriegsflotte ab; letztere ist aber nicht wohl herzustellen ohne einen im eigenen Land vorhandenen größeren Waldbesitz mit höherem Umtrieb; und daß ein solcher in den Waldungen der Privaten freiwillig nicht wohl eingehalten wird, ist nach dem Vorangegangenen keinem Zweifel unterworfen.

Von den vorstehend aufgezählten Gründen sind die ad 1) bis 5) 6), a, c, d, e (letzteres theilweise), 7) und 11) genannten gleichmäßig wie auf den Staat, so auch auf die Corporationen (Gemeinden, Stiftungen ꝛc.), die Familiengüter ꝛc. anzuwenden. Ebenso gelten die von 1) bis 3) genannten Gründe für die über sehr große Mittel disponirenden Privaten.

§. 357.

Indirekter Nutzen der Waldungen.

Die indirekten Vortheile, welche die Waldungen gewähren und die eben deßhalb eine richtige Menge und Vertheilung derselben im Staatsgebiet nothwendig machen, konnten in den vorausgehenden Paragraphen nur angedeutet werden; zur näheren Begründung unserer Ansicht, daß der Staat den Forsten die möglichste Aufmerksamkeit zuwenden, oder die Mehrzahl der Waldungen in seiner Hand vereinigen müsse, dürfte eine eingehendere Besprechung hier gerechtfertigt erscheinen.

Der Einfluß der Waldungen auf die Luftwärme macht sich in folgender Weise bemerkbar: die dunkel gefärbten Waldbäume absorbiren eine große Menge der durch die Sonnenstrahlen ihnen zugeführten Wärme, ebenso die durch die Vegetation bewirkte Verdunstung von Wasser. Weil sich im Schatten der Wälder die Feuchtigkeit länger hält, so ist hier die mechanische Verdunstung aus dem Boden viel andauernder, als auf unbewaldetem Land. Ausgedehnte Waldmassen vermehren den Regenfall bedeutend, wie unten näher noch nachgewiesen werden soll und der Regenfall wirkt wieder auf Verminderung der Temperatur. Dagegen wird durch die Bewaldung die nächtliche Wärmeausstrahlung mit ihren erkältenden Wirkungen zu einem großen Theil ganz aufgehoben, außerdem wird durch einen unten näher zu erwähnenden Proceß ein Theil des in der Atmosphäre gasförmig enthaltenen Wassers im Boden verdichtet, wodurch wieder Wärme entbunden wird. Die geschlossenen Waldungen lassen die Winde nicht in ihrer ursprünglichen Kraft ins Innere der Bestände eindringen, was besonders

bei kälteren Luftströmungen von günstigem Einfluß auf die Temperatur im Wald ist. In größeren Waldmassen haben diese Umstände meist eine Erniedrigung der mittleren Jahrestemperatur zur Folge, wogegen die Extreme von Hitze und Kälte nicht so weit auseinander liegen, wie in unbewaldeten Gegenden. — Schon im Eingang (Lehre vom Klima) ist darauf aufmerksam gemacht, daß die Lufttemperatur im geschlossenen Holzbestand eine ganz andere sey, als auf kleineren zwischen Waldungen befindlichen gerodeten Stellen. Professor Krutzsch in Tharandt hat darüber Versuche veröffentlicht, die wir hier aus dem 13. Band des Tharandter Jahrbuchs mittheilen:

	am 25—26. August auf einem Kahlschlag	am 25—26. August im hohen Holze	am 23—24. September in einer Pflanzung	am 23—24. September im hohen Holze
Mitteltemperatur in 24 Stunden bei 48 Beobachtungen . . .	13,75° R.	13,56	3,52	3,91
Mitteltemperatur des Tages	16,80	14,80	6,16	5,53
Mitteltemp. der Nacht .	11,20	12,50	0,89	2,30
Maximum in 24 Stunden	19,3	16,9	10,0	8,6
Minimum " "	10,1	11,4	— 1,7	0,2
Schwankungen um . .	9,2	5,5	11,7	8,4

Die Waldungen sind geeignet, die Kraft der Winde zu brechen, in ihrer nächsten Umgebung einzelne Winde ganz abzuhalten. Während waldlose Länder von heftigen Stürmen heimgesucht werden, ist dieß bei bewaldeten Gegenden weit weniger der Fall; es genügt in der Beziehung auf die Heftigkeit der Winde in den Steppen und Sandwüsten, auf dem Karst (bei Triest) und dem Westerwald hinzuweisen. Auf diesem war der Bau landwirthschaftlicher Gewächse in Folge der heftigen und kalten Winde ganz unsicher geworden; seit nun zur Schutzwehr Waldstreifen angelegt sind, hat sich dieß wesentlich gebessert.

Der Feuchtigkeitsgehalt der Luft wird durch die Waldungen bedeutend vermehrt und gleichmäßig auf die verschiedenen Jahreszeiten vertheilt. Die Verdunstung der Pflanzen und des fortwährend beschatteten, mit Laub oder Moos bedeckten, feuchteren Waldbodens machen es leicht erklärlich, daß der Luft in und über den Waldungen eine größere Menge von Feuchtigkeit zugeführt wird, als der über landwirthschaftlich bebautem oder unkultivirtem Boden; außerdem fallen die Regentropfen zunächst auf die Blätter der Bäume, zerstäuben hier theilweise und es bleibt ein Theil des Wassers vollständig daran hängen; dadurch wird die Oberfläche des

Wassers vielfältig vermehrt, die Sonnenstrahlen, die nicht gesättigte Luft und die Wärme veranlassen deßhalb die rasche Wiederverdampfung eines großen Theils von Regenwasser; auch der Schnee, welcher auf den Nadelholzästen auffällt, bleibt da längere Zeit den Einwirkungen der Sonne und einer trockeneren Luft, die ihn von allen Seiten umspielt, ausgesetzt, woraus sich sein allmähliges Verschwinden erklärt, wenn er nicht frühzeitig durch Winde abgeschüttelt wird. — E. Kolazeck [1] berichtet aus der Ungarischen Steppe, daß in den mit Wänden von lebendigen Bäumen umfriedigten Weideflächen viel öfter ein Thauniederschlag sich bilde als in der offenen bäumlosen Ebene. Hierauf haben wohl auch die Abhaltung der Winde durch die Umfriedigung einen wesentlichen Einfluß.

Eine durch die früheren ausgedehnteren Waldmassen bedingte größere Luftfeuchtigkeit machte nach O. Sendtner vor 8—10 Jahrhunderten auf der bayrischen Hochebene den Getreidebau in einem ganz flachgründigen, kiesigen Boden noch möglich, auf dem jetzt keine Halmfrucht mehr gedeihen kann. Die Abnahme der Wälder, namentlich der Hochwaldbestände und der davon abhängigen Luftfeuchtigkeit sind gewiß eine Ursache, daß Frankreich in der letzten Zeit so häufig unter schwachen und mittelmäßigen Ernten zu leiden hat, während andere benachbarte Länder immer eines reicheren Segens sich zu erfreuen hatten.

§. 358.

Fortsetzung.

Der Regen- und Schneefall ist schon aus diesem Grunde in den Waldgegenden größer; ferner bewirkt die niederere Temperatur, welche den Waldungen eigenthümlich ist, eine Erkältung der von anderwärts zugeführten wärmeren Luftschichten, welche meistens einen tropfbaren Niederschlag zur Folge hat; außerdem ist der gehinderte Zutritt der heftigeren Winde ein weiteres Förderungsmittel für die Vermehrung des Regens, weil die feuchte Luft länger in und über den Waldungen verweilen kann. Dieses Verhältniß kommt hauptsächlich in den Gebirgswaldungen zur Geltung; bei Waldungen in der Ebene nur dann, wenn sie einen sehr großen Umfang haben.

Ein auffallendes Beispiel von dem Einfluß der Waldungen auf die Regenmenge führt Boussingault aus Amerika an: Der See von Tacarigua in Venezuela hat keinen Abfluß nach dem Meer hin, er liegt in der Mitte eines Gebirgsbeckens, das rings

[1] Vgl. dessen Führer ins Pflanzenreich. Wien 1856. Braumüller.

geschlossen ist. Im Jahr 1800, wo Alexander v. Humboldt diesen See besuchte, überzeugte er sich, daß derselbe in Abnahme begriffen war und er fand die Ursache in der starken Verminderung der Wälder, welche den Kakaopflanzungen den Platz räumen mußten. 1825 kam Boussingault in diese Gegend, nachdem die Bürgerkriege das Land verödet und die Wälder in ihr altes Recht eingesetzt hatten; jetzt traf er den See wieder in Zunahme begriffen; Inseln, die früher aufgetaucht waren, verschwanden wieder unter der Oberfläche des Wassers und an den Ufern waren ausgedehnte, kultivirte Ländereien überschwemmt. In der gemäßigten Zone sind solche Erfahrungen in der gleichen Zeit nicht wohl zu machen, weil die Vegetation langsamer vorschreitet.

Die Anwendbarkeit dieses Beispiels aus den tropischen Himmelsstrichen auf unsere Länder im gemäßigten Klima hat G. Heyer in seiner „forstlichen Bodenkunde und Klimatologie" bezweifelt; wir verweisen nun weiter auf ein Beispiel in Italien: Der Fucinosee, 2000 Fuß hoch gelegen, in den Abruzzen, bedeckte bis vor wenigen Jahren einen großen Theil der einst so fruchtbaren Hochebene des Marserlandes, dessen Städte Valeria, Archippe und Pennä die fortwährend anschwellenden Wasser verschlungen haben; die Ruinen auf dem Grunde des Sees sind noch sichtbar. Auch das im Mittelalter gegründete Städtchen Avezzano war vom gleichen Schicksal bedroht. Dieser See hat nur einen einzigen Abfluß, einen von Kaiser Claudius angelegten Stollen durch den Salvianoberg, welcher allmählig das überschüssige Wasser nicht mehr alles aufnehmen konnte, und deßhalb durch einen neuen Abzugstunnel ersetzt werden mußte, der nun den Wasserspiegel wieder auf seine zur Zeit der Römerherrschaft bestandene niedrigere Höhe zurückführen soll. Die Ursache des in diesem Fall unläugbaren Steigens des Wasserspiegels und des vermehrten Wasserzuflusses in diesen See ist nirgends anders zu suchen als in dem umgebenden wilden Waldgebirge, wo sich der Holzwuchs ungehindert ausbreiten konnte, weil das nur nach dem See hin geneigte Terrain einen größeren Holzabsatz und die damit in Italien fast unvermeidliche Devastation des Waldes wirksam verhinderte; ebenso darf mit Sicherheit angenommen werden, daß das Verschwinden einer zahlreichen Bevölkerung der Ausbreitung des Waldes hier sehr förderlich war; daß also das sehr bedeutende Steigen des Wasserspiegels, und die Unzulänglichkeit des alten Abzugsstollens in der durch stärkere Bewaldung herbeigeführten Vermehrung der wässrigen Niederschläge ihren einzigen Grund haben könne. (Vgl. Augsb. Allg. Zeitung 1857, Nr. 352, außerordentl. Beilage.)

eine solche Erkältung, daß der Schnee eine feste Eisdecke bekommt, die in der Regel auch einer stärkeren Einwirkung der Sonnenstrahlen auf längere Zeit Widerstand leistet und gewöhnlich erst dem wärmeren Regen weicht. Ganz anders verhält sich die Sache im geschlossenen Bestande des Hochwalds oder selbst noch im Dunkelschlag; hier ist durch den Schutz der Bäume die nächtliche Ausstrahlung der Wärme fast ganz gehindert, der Schnee bleibt die Nacht durch locker und weich, so daß die folgende Tageswärme alsbald einen weiteren Theil davon zum Schmelzen bringt; dieß wird noch ferner dadurch begünstigt, daß durch abfallendes Reis, Rindenschuppen, Flechten &c. der Schnee mit dunkel gefärbten, die Wärme leicht aufnehmenden Körpern bedeckt wird.

Auf der Ebene und den nordwestlichen, nördlichen und nordöstlichen Hängen, sowie in jungen Schlägen und in den von hohem Holz umgebenen Blößen hält sich der Schnee viel länger; auf letzteren sammelt er sich in viel größeren Massen an, und schmilzt deßhalb auch später als auf unbewaldetem Boden. Diese Umstände bewirken in bewaldeten Gebirgsgegenden mit Femel- und Hochwaldungen ein frühzeitiges und lange dauerndes Schmelzen des Schnees. Ein weiterer Umstand ist dann noch hervorzuheben, weil er eigentlich mehr, als dieß die geschilderten Verhältnisse vermögen, den Gewässern einen gleichmäßigen Zufluß sichert; der Schnee fällt nämlich öfter auf gefrorenen Boden und das aus demselben entstehende Wasser kann dann nicht in den Boden eindringen. Im Wald ist vor dem Schneefall der Boden selten gefroren, oder wenigstens nicht so fest, wie im Freien, weil gehindert durch den Holzbestand oder die Laub- und Moosdecke der Frost nicht so rasch eindringt; deßhalb kann das Wasser vom schmelzenden Schnee im Walde leichter versinken und eilt nicht so rasch den Bächen und Flüssen zu, daß es Ueberschwemmungen verursachen könnte, welche durch den von Feldfluren abgehenden Schnee viel leichter entstehen; der Boden erhält hier öfters nicht einmal den für die Feldgewächse nöthigen Feuchtigkeitsgrad und noch weniger nachhaltig werden die Quellen versorgt.

In Gegenden, wo zur Vorbereitung der forstlichen Kultur ausgedehnte Entwässerungen, namentlich auf den Gebirgsplateaus vorgenommen werden, bewirken die Grabenziehungen ein rasches Anschwellen und Zurückfallen der Flüsse; deßhalb sind solche Arbeiten nicht gleichzeitig in zu großer Ausdehnung vorzunehmen, und es ist dabei dem Wasser kein direkter Abfluß ins Thal zu geben, sondern dasselbe womöglich zu versenken, um es unterirdisch abzuleiten.

Aber noch eine andere Eigenschaft der Wälder machen sie zum

unentbehrlichen Versorger der Quellen; es ist dieß die Fähigkeit, den gasförmigen Wassergehalt der Atmosphäre zu absorbiren und in tropfbares Wasser zu verdichten. Diese Funktion haben theilweise die Bäume des Hochwalds, an deren hohen belaubten Wipfeln die Dunstbläschen der im Herbst häufig auf den Waldungen ruhenden Nebel sich zu Tropfen oder Eiskrystallen verdichten und oft als dichter Regen oder Duft zu Boden fallen, während es außerhalb des Waldes nirgends regnet. In viel ausgedehnterem Maße bewirkt aber der Waldboden eine Absorption des Wassergases. Von einzelnen Strömen nämlich ist es bereits nachgewiesen, daß sie jährlich mehr Wasser dem Meere zuführen, als die in ihrem Gebiet niederfallende Regenmenge beträgt; die Vegetation und die Verdunstung auf der Erdoberfläche nehmen aber eine weitere, nicht weniger bedeutende Wassermenge in Anspruch; ohne die erwähnte Eigenschaft des Bodens wäre daher vegetabilisches Leben nur in wenigen, kürzeren Perioden des Jahres denkbar. Jene Eigenschaft, Wasserdampf zu absorbiren und zu verdichten, besitzen die Erdarten in verschiedenem Grade, es kommt dabei aber auch hauptsächlich auf den Lockerheitszustand derselben an; deßhalb hat man bisher vorzüglich nur dem Kulturland diese Eigenschaft zugeschrieben; noch mehr aber besitzt sie der Waldboden in seinem natürlichen Zustand, wo er nicht durch Streurechen oder unter allzustarken Lichtstellungen, wie sie im schlechten Nieder- und Mittelwald so häufig sind, hart geworden ist. Die Bodenlockerung wird im Wald durch den Frost bewirkt und im Sommer durch fortwährende Beschattung und Verhinderung der Austrocknung erhalten. Der Waldesschatten hält den Boden kühl, ebenso die Vegetation der Moosdecke, er kann sich nie so rasch und so stark erwärmen, wie die über ihm stehende Luft und diese Temperaturdifferenz ist besonders geeignet, den Proceß der Absorption zu begünstigen und zu verstärken. Durch all das dürfte nachgewiesen seyn, daß die Waldungen in den Quellgebieten der Flüsse einen wohlthätigen Einfluß ausüben weit hinab in die Ebenen, daß sie wesentlich nothwendig sind, zum Schutz gegen Ueberschwemmungen, zu Erhaltung der Wasserkräfte und Wasserstraßen, daß man durch genügende Bewaldung die kostbare und nur kurze Zeit genügende Eindeichung der Flüsse entbehrlich machen kann.

Aus der Denkschrift des Berner Cantonsforstmeisters A. Marchand über Entwaldung der Gebirge entnehmen wir folgende Beispiele: Die Spinnerei in St. Ursanne verlor die nöthige Wasserkraft durch größere Kahlschläge im Quellgebiet des Flusses; ähnliche Erfahrungen wurden bezüglich der Sorne an den Eisenwerken von Unterwyl

gemacht. In Folge von Abholzungen sind folgende Quellen ausgeblieben: Die von Combefoulat in der Gemeinde Seleute, die Quelle von Varieux, die Hundsquelle bei Pruntrut. Der Wolfsbrunnen in der Gemeinde Soubey entstand in Folge einer Aufforstung und verschwand wieder nach Abholzung des betreffenden Waldes.

§. 359.

Fortsetzung.

Die Wälder haben außerdem einen großen Einfluß auf die Fruchtbarkeit eines Landes, durch dieselben wird vielfach dem schlechtesten Boden, welcher zu anderer Kultur nicht tauglich ist, noch ein Ertrag abgewonnen; der Flugsand wird gebunden und damit das angränzende Kulturland vor Verwehungen geschützt; es können an bewaldeten Hängen keine Schneelawinen abgehen; ebenso wird das leicht verwitternde Gestein dem Verwitterungsproceß mehr entzogen, die Bildung von Schutthalden verhindert und somit die am Fuß der Berghänge liegenden Feldfluren vor Verwüstungen bewahrt; ferner ist die Abrutschung des Waldbodens, das Wegwaschen seiner besseren Theile unmöglich gemacht durch eine Bestockung mit Wald.

„Ueberall, wo sich neue Gießbäche finden, sagt Surelle in seinem Werk — Les Torrens des Hautes Alpes — hat es keinen Wald und überall, wo man den Boden entwaldete, haben sich neue Wildbäche gebildet, so daß dieselbe Generation, unter deren Augen der Wald am Abhang eines Gebirges verschwand, unaufhaltsam eine Menge von Wildwässern sich bilden sah; man kann für diese Thatsache die ganze Bevölkerung zu Zeugen aufrufen."

Der oben geschilderte Einfluß der Wälder aufs Klima ist in den meisten Ländern ein wohlthätiger geworden, nachdem das Uebermaß einer dichten Bewaldung längst nicht mehr schädlich wirken kann; namentlich ist die regelmäßigere Vertheilung des Regens auf die einzelnen Jahreszeiten von günstigstem Einfluß auf das Gedeihen der meisten landwirthschaftlichen Gewächse. [1]

Die Waldungen entziehen der Atmosphäre die Kohlensäure und geben ihr dafür den für alles thierische und menschliche Leben so

[1] Doch hat man auch Beispiele vom Gegentheil: Fallmerayer führt ein solches an in seinen Fragmenten aus dem Orient; danach gedeiht die Orange bei Trapezunt nur noch am Gestade des schwarzen Meeres, während sie vor 400 Jahren auf der angränzenden Hochebene beinahe wild wuchs. In dieser Zeit haben sich die Wälder sehr ausgebreitet und das örtliche Klima rauher gemacht.

wichtigen Sauerstoff zurück; sie machen dadurch die Luft gesund und stärkend. Die Sologne in Mittelfrankreich wurde durch Entwaldung ungesund und theilweise unbewohnbar, ebenso ein Theil der Normandie und Champagne.

Die Folgen der Waldverwüstung auf die Fruchtbarkeit und Bewohnbarkeit des Landes sind besonders in Frankreich genauer erhoben und werden aus nachstehenden Thatsachen klar werden. Im Departement der Niederalpen hat sich von 1842—1852 das bebaute Land in Folge der Entwaldung von 99,000 auf 74,000 Hektaren vermindert, also in 10 Jahren um ein Viertheil; die Oberprovence hat vom 15. bis zum Ende des 18. Jahrhunderts die Hälfte ihres baubaren Bodens verloren. 1790 zählten die beiden Alpendepartements 400,000 Einwohner; 1853 nur noch 280,000. Die Bevölkerung im Departement der Niederalpen fiel zwischen 1846 und 1851 um 5000, bis 1856 um weitere 2400 Seelen. Aehnlich an der Seeküste, wo der waldlose, den Stürmen preisgegebene Canton Braumont bei Cherburg 1826 12399, 1856 nur noch 9688 Einwohner zählte; während gleichzeitig die Gesammtbevölkerung Frankreichs von 32 auf 36 Millionen stieg.

Im heißen Klima ist der Einfluß der Waldungen auf die Gesundheit des Landes häufig ein entgegengesetzter, oft sehr ungünstiger, namentlich in feuchten Lagen, weil die Feuchtigkeit und hohe Wärme eine sehr rasche Verwesung der abfallenden Pflanzentheile bewirkt, wodurch die Luft ungesund und die Fieber befördert werden.

§. 360.

Direkter Nutzen der Wälder.

Der direkte Nutzen, welchen die Waldungen durch die Erzeugung einer großen Menge unentbehrlicher Lebensbedürfnisse gewähren, wird hier keiner besonderen Aufzählung bedürfen, wir haben nur auf die weiteren Vortheile aufmerksam zu machen, die dadurch einem Lande zufließen, das eine genügende Waldfläche besitzt.

In unseren Zonen hängt die Möglichkeit der menschlichen Existenz mehr vom Wald-, wie vom Getreidebau ab, weil sich die Brodfrüchte ohne Anstand auf weite Entfernungen transportiren lassen, was bei dem Holz und den Brennmaterialien nicht möglich ist.

Außerdem ist eine große Menge von Gewerben und Industriezweigen dadurch bedingt, daß sie zur direkten oder indirekten Verarbeitung die nöthigen Mengen von Holz zu wohlfeilen Preisen beziehen. Obgleich die Waldungen selbst weniger Gelegenheit zur

Arbeit geben, so gründet sich doch auf ihre Existenz eine ausgedehnte Industrie, welche vielen Händen Beschäftigung gewährt.

Ebenso bietet der Binnenhandel mit Holz aus den waldreicheren Gegenden in die weniger bewaldeten einen bedeutenden Arbeitsverdienst und ein solcher Handel ist von volkswirthschaftlichem Standpunkt aus nur zu begünstigen. Viel weniger ist dieß zulässig bei einem Ausfuhrhandel mit rohem Holz, weil damit eine große Menge unverarbeitetes Material den heimischen Arbeitskräften entzogen wird.

Der Seehandel und der Binnenhandel, so weit er auf Schiffen betrieben wird, beziehen aus dem Wald das unentbehrliche und in großen Mengen nöthige Holz zum Schiffbau. Sonach sehen wir, daß die nationale Selbstständigkeit eines Volkes ohne genügende Waldfläche keine innere Sicherheit und Garantie hat. Aber auch zur Vertheidigung dieser Selbstständigkeit müssen die Wälder ein unentbehrliches Material in größeren Mengen liefern, als Holz zu Schiffen, zu Kriegs- und Festungsgeräthen aller Art; die Wälder selbst können als Befestigung dienen; in den bewaldeten Landestheilen hat der defensive Volkskrieg seine sichersten Stützpunkte. — In Frankreich darf ohne die schwer zu erlangende Zustimmung der Militärbehörde in mehr als der Hälfte der Departements an der Gränze keine Waldrodung, kein neuer Waldweg, keine Wegverbesserung ausgeführt werden aus Rücksicht auf die Landesvertheidigung.

§. 361.

Berechtigung des Staats zur Beschränkung der Waldeigenthümer.

In den vorausgehenden §§. ist die in vielen Verhältnissen eintretende Nothwendigkeit und Zweckmäßigkeit nachgewiesen, daß die Staatsgewalt den Waldbesitz beaufsichtige und in die Waldwirthschaft des Einzelnen eingreife. Da nun aber jede Beschränkung des Eigenthums als etwas Ungerechtes und sehr Lästiges angesehen wird, so hört man viele Stimmen, welche den Wald ganz frei geben wollen und dem Staate die Berechtigung absprechen, den Waldeigenthümer in dem Verfügungsrecht über sein Eigenthum irgendwie zu beschränken. Diesen gegenüber ist darauf hinzuweisen, daß die Verbote der Waldausrodung und die Maßregeln, welche die Erhaltung des Waldbestandes zum Zweck haben, erst dann nothwendig sind, wenn die allgemeine Kultur entsprechend weiter vorgeschritten ist; die hiedurch hervorgerufenen äußeren Verhältnisse sind es aber allein, welche die Ausrodung von Wald und die unnachhaltige Verminderung der Holzvorräthe gewinnbringend machen.

Eine zahlreiche, wohlhabende Bevölkerung, entwickelte Gewerbsthätigkeit, vollkommene Verkehrsmittel und Anderes sind die Ursachen, daß der Waldbesitzer durch Zertrümmerung seines Waldes, durch Verwerthung seines niederer sich verzinsenden Holzvorraths und durch landwirthschaftliche Benützung des Bodens ein höheres Einkommen sich verschaffen könnte als durch den Fortbetrieb des Waldbaus. Alle jene äußeren Verhältnisse aber hat nicht der Waldbesitzer herbeigeführt, sie sind ohne irgend welche Thätigkeit von seiner Seite durch das Zusammenwirken der Gesammtheit so geworden und deßhalb muß auch der Staatsgewalt, welche die Interessen der Gesammtheit zu wahren und zu vertreten hat, die Befugniß zustehen, dem Waldbesitzer die einseitige Ausbeutung dieser Verhältnisse zu verbieten, sobald dadurch einer größeren Zahl von Staatsangehörigen Nachtheile zugingen, welche in anderer Weise sich nicht abwenden lassen, als durch die Erhaltung des Waldes in möglichst gutem Zustand.

Man hat auch die Wiederkultur eines abgeholzten Waldes lediglich nur als die Gegenleistung für das bereits bezogene haubare Holz anzusehen; denn einerseits ist es bei vorsichtiger Behandlung möglich, die Waldungen ohne Aufwand natürlich zu verjüngen, und andererseits sind die Holzvorräthe ursprünglich ein Geschenk der Natur. Wenn auch unter einer langen Reihe von vorausgehenden Waldeigenthümern keine Kulturkosten aufgewendet werden mußten, so darf man doch mit Sicherheit annehmen, daß der erste, der sich hiezu genöthigt sah, nur durch die eigenen oder seiner Vorfahren Versäumnisse oder durch die ohne sein Zuthun günstiger gewordenen äußeren Verhältnisse zu diesen Auslagen veranlaßt wurde. Unter letzteren sind hauptsächlich die gestiegenen Holzpreise maßgebend, indem sie eine Aenderung der Betriebsart, eine beschleunigte Verjüngung ꝛc. dem Waldbesitzer vortheilhaft erscheinen lassen; aber schon ehe sich dieser erstmals zu Kulturausgaben entschließt, hat er in den günstigeren Holzerlösen eine reichliche Entschädigung für den, namentlich anfangs nur unbedeutenden Kulturaufwand bereits bezogen und kann daher ohne Anstand gesetzlich verpflichtet werden für das benützte, haubare Holz wieder einen entsprechenden jungen Bestand anzuziehen, und dießfallsige Versäumnisse aus früherer Zeit allmählig nachzuholen. — Die Verzinsung dieser Kulturauslagen bis zur Zeit der Haubarkeit des damit erzogenen Bestandes kann hienach von Seiten der Waldbesitzer gar nicht mit Recht beansprucht und erwartet werden; wie aber schon mehrfach erwähnt, darf man ohnehin in einem Wirthschaftsganzen die Kulturkosten nicht als so spät rentirend ansehen, da der

Zuwachs an dem jungen Bestand, sobald dessen Fortkommen gesichert ist, im haubaren, älteren Holz erhoben wird. Daß keine Wirthschaftsganze mit dem erforderlichen Holzvorrath mehr vorhanden sind, darf man im Allgemeinen als Ausnahmen betrachten, und es hat in diesem Fall der Waldeigenthümer durch Zerschlagung des größeren Besitzes oder durch unnachhaltige Holzung zum Voraus einen unberechtigten Gewinn gemacht, der ihn zu diesen Ausgaben für Wiederherstellung des Waldes verpflichtet.

Zweites Kapitel.

Modalitäten der Staatsfürsorge.

§. 362.

Statistische Voruntersuchung.[1]

Nachdem im Vorangehenden die Nothwendigkeit nachgewiesen worden, daß und warum der Staat die Waldungen unter seine Aufsicht nehmen müsse, so handelt es sich nun von der Art und Weise, wie dieß zu geschehen habe.

Das erste Erforderniß ist die Herstellung einer genauen Forststatistik; denn ohne eine richtige Kenntniß des Bestehenden ist man nicht im Stande zu sagen, was und wie etwas besser gemacht werden solle. Es sind in Beziehung auf die Wälder folgende Thatsachen zu erheben:

1) Die Flächenausdehnung derselben für einzelne Provinzen, gesondert, nach den verschiedenen Arten von Eigenthum.

2) Die herrschenden Holz- und Betriebsarten und Umtriebszeiten.

3) Ertragsfähigkeit nach der Standorts- und Bestandesgüte.

4) Die auf dem Waldeigenthum ruhenden Lasten; ferner die Zahl der Waldfrevel.

5) Das Verhältniß zwischen Holz- und Nebennutzungen und zwischen Nutz- und Brennholz.

6) Holztransportanstalten in- und außerhalb der Waldungen.

7) Roh- und Reinertrag der Waldungen.

8) Hindernisse einer besseren Bewirthschaftung.

9) Ausmittlung und Bezeichnung derjenigen Waldungen, welche auf absolutem und welche auf relativem Waldboden stocken.

[1] Maron, Forststatistik der sämmtlichen Wälder Deutschlands einschließlich Preußen (jedoch mit Ausschluß Oesterreichs). Berlin 1862. — Baur, Forststatistik der deutschen Bundesstaaten. Leipzig 1842.

10) Ferner derjenigen Waldungen, welche lokalen Schutz gegen schädliche Naturereignisse gewähren.

Als weitere hieher Bezug habende Verhältnisse müssen erforscht werden:

11) Der Umfang, in welchem Holzsurrogate (Steine für Bauten; Torf, fossile Kohlen für Feuerungen) gewonnen werden können.

12) Welche Holzmasse als Nebennutzung von landwirthschaftlichen Betriebsarten Obst-, Weinbau, von den Holzpflanzungen, an Straßen, Bächen, auf Viehweiden ꝛc. erzeugt wird.

13) Welche Theile der bis jetzt nicht forstwirthschaftlich benützten Fläche sich mit Vortheil zu Wald anlegen ließen.

14) Ebenso umgekehrt: welche Waldungen besser landwirthschaftlich benützt werden könnten. Da hiebei auch die Bevölkerungsverhältnisse berücksichtigt werden müssen, so fällt es nicht mit dem unter Punkt 9. Aufgeführten zusammen.

15) Holzbedarf der einzelnen Provinzen, oder noch besser, der einzelnen Stromgebiete, gesondert nach Menge und Güte.

a) Brennholz für den häuslichen Bedarf,
 „ für die lokalen Gewerbe,
 „ für größere industrielle Unternehmungen,

b) Bauholz für Hoch-, Wasser- und Bergbau,

c) Werkholz.

16) Ist zu untersuchen, ob und wie weit der Holzverbrauch durch Beiziehung von Surrogaten, oder durch holzsparende Einrichtungen sich vermindern lasse.

17) Beobachtung der Regenmenge, Messung des Wasserstands der Flüsse, Aufzeichnung der Ueberschwemmungen, Hagelwetter ꝛc.

18) Wenn sich eine zu große Ausdehnung der Wälder herausstellen würde, so gehören auch noch daher Untersuchungen, ob das Acker-, Wiesen- und Weideland ausreicht, um die nöthige Menge von Nahrungsmitteln für die Bevölkerung zu liefern.

§. 363.

Arten des Waldeigenthums.

Geht man nun zu den in solchem Fall nothwendigen, weiteren, in die Waldwirthschaft selbst eingreifenden Maßregeln über, so ist zunächst die Waldfläche nach den verschiedenen Besitzern zu unterscheiden. Es gibt nämlich:

Privatwaldungen, über welche die Eigenthümer ein unbeschränktes Verfügungsrecht ausüben. Diese sind meist in den Händen von bäuerlichen Grundbesitzern und in der Regel in kleinere Parzellen zersplittert.

Fideicommißwaldungen, über welche der jeweilige Nutznießer nicht einseitig verfügen kann; gewöhnlich größere Complexe.

Corporationswaldungen, Gemeinden, Stiftungen, Klöstern, Schulen ꝛc. gehörig, welche ebenso im Interesse der folgenden Generationen nachhaltig zu bewirthschaften sind.

Dem Staat als Eigenthum zugehörige Waldungen.

Die Fideicommiß- und Corporationswaldungen müssen von Seite eines jeden geordneten Staats beaufsichtigt werden, weil die zukünftige Generation an deren Existenz betheiligt ist; es können freilich ganz verschiedene Grundsätze dabei angewendet werden, man kann das einemal die Behandlung und Bewirthschaftung den Staatsbeamten übertragen, das anderemal sich auf eine Oberaufsicht beschränken; diese kann die Betriebsart, Umtriebszeit und die Ausdehnung der Nebennutzungen, oder nur im Allgemeinen die Erhaltung der Waldungen als solche zum Zweck haben.

§. 364.

Maßregeln gegen Waldüberfluß.

Ergibt sich aus den statistischen Untersuchungen, daß der Wald in einem Landestheil, der in forstlicher Hinsicht als selbstständige Provinz betrachtet werden kann, eine zu große Fläche einnimmt, daß das Klima dadurch zu feucht wird, oder daß es an Feldfläche mangelt, so hat die Staatsregierung dafür zu sorgen, daß durch landwirthschaftliche Ansiedlungen die Waldfläche vermindert wird. Erleichterung der Uebersiedlung durch gesetzliche Einrichtungen, Prämien für Waldrodungen, Steuererlaß auf etliche Jahre, wohlfeile Abgabe von Waldland sind hiefür die geeignetsten Mittel.

Ist in einer Gegend der absolute Waldboden vorherrschend, und deßhalb das Holz im Ueberfluß vorhanden, läßt es sich nicht entsprechend verwerthen, so muß die Regierung darauf hinwirken, daß holzverzehrende Gewerbe sich dort ansiedeln, namentlich solche, die ihre Produkte leicht in größere Ferne versenden können; oder es sind Land- und Wasserstraßen nach anderen, bevölkerten Gegenden herzustellen, um dahin den Ueberfluß leicht abgeben zu können. Die Herbeiziehung von Mittelspersonen, die den Holzhandel betreiben, ist demgemäß ebenso zu begünstigen.

Unter solchen Verhältnissen kann der Staat für die Zukunft am besten sorgen, wenn er sich bemüht, die wichtigsten Waldungen an sich zu kaufen, weil voraussichtlich bei steigender Nachfrage nach Holz die Waldungen durch andere Besitzer aus den in §. 355 bereits entwickelten Gründen nicht so bewirthschaftet werden würden, wie es das allgemeine Interesse erheischt.

Von den Waldungen, die sich nicht im Besitz des Staats befinden, hat die Regierung zunächst nur diejenigen zu beaufsichtigen, welche für Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit wichtig sind und sie muß dafür sorgen, daß dieselben schonend behandelt werden, damit sie diesen Zweck bleibend erfüllen können; sey es nun, daß nur der eigene Boden, oder auch die angränzenden Grundstücke vor Unfruchtbarkeit geschützt werden sollen. Je weniger aber unter solchen Verhältnissen, wo die Waldungen vorherrschen, die Waldeigenthümer sich in der freien Bewirthschaftung ihres Eigenthums beengen lassen werden, um so mehr liegt darin eine Aufforderung für den Staat, derartige Waldungen selbst zu erwerben, und in eigene, zweckentsprechende Verwaltung zu nehmen.

Ob in einem solchen Fall der Ausfuhrhandel von rohem oder halbverarbeitetem Holz zu begünstigen sey oder nicht, ist eine Frage von weitgreifender Bedeutung, denn wo einmal ein solcher Absatzweg sich gebildet hat, da ist er schwer wieder zu verlassen. Anfänglich ist die Ausfuhr von Handelsholz pecuniär vortheilhafter, sobald sie durch Wasserstraßen oder Eisenbahnen begünstigt ist. Auf die Dauer aber ist eine solche Ausfuhr einem selbstständigen Staate und seiner normalen Entwicklung nicht zuträglich, weil es überhaupt nicht vortheilhaft ist, unverarbeitete Rohstoffe auszuführen, und weil eine auf größeren Holzbedarf Anspruch machende Industrie nur bei wohlfeilen Holzpreisen bestehen kann, diese aber durch eine solche Ausfuhr in der Regel zu hoch gesteigert und dadurch die Bildung von industriellen Etablissements erschwert oder unmöglich gemacht, und die Arbeitsgelegenheit für die Staatsangehörigen wesentlich vermindert werden. Auf der andern Seite ist durch die mit dem Ausfuhrhandel gegebene Gelegenheit zu besserer Verwerthung des Holzes dem Waldbesitzer eine größere Einnahme gesichert, und darin auch eine mittelbare dringende Aufforderung enthalten, der Waldbehandlung eine größere Sorgfalt und Pflege zuzuwenden.

§. 365.

Holzersparende Einrichtungen.

Der häufiger eintretende Fall, daß das Holzerzeugniß der Waldungen den Bedarf der Bevölkerung geradezu deckt, daß also für das stets wachsende Bedürfniß der gegebenen oder sich vermehrenden Volkszahl die Waldungen nicht ausreichen würden, macht ein anderes Verfahren nothwendig.

Zuerst sind von Seiten der Staatspolizei die Einleitungen zu treffen, daß die Waldprodukte möglichst leicht aus den waldreicheren

in die holzärmeren Gegenden versendet werden können; dazu lassen sich zählen: Einrichtung von Wasserstraßen, Eisenbahnen, guten Landstraßen und Waldwegen, Beseitigung von Zöllen und andern, den Verkehr belästigenden Abgaben oder Controlmaßregeln.

Den Brenn- und Bauholzsurrogaten ist unter solchen Umständen eine besondere Aufmerksamkeit zu schenken, daß sie in geordnetem Betriebe gewonnen und nach Bedarf benützt werden.

Ferner sind holzersparende Einrichtungen, gute Oefen und Kochherde, Dampfkochtöpfe, Gemeinde-Back- und Waschhäuser, Imprägnirungsanstalten für Nutzholz 2c. vom Staat, wo er Gelegenheit dazu hat, selbst einzuführen, und nebenbei durch Prämien und passende Belehrung deren allgemeiner Gebrauch anzubahnen; das Bauen von steinernen Häusern durch baupolizeiliche Bestimmungen, durch niedere Feuerassecuranzbeiträge zu begünstigen.

Der Anzucht von Bäumen außerhalb des Waldes auf landwirthschaftlichen Grundstücken ist ebenfalls durch Aufmunterung und Beispiel eine möglichst große Ausdehnung zu geben.

§. 366.

Beschränkungen der Waldwirthschaft.

In Beziehung auf den Forstbetrieb selbst sind bei nachgewiesenem Holzmangel folgende Maßregeln geboten:

Die Erhaltung der Gebirgswaldungen in der für die Speisung der Quellen nothwendigen Ausdehnung ist unbedingt zu fordern, und zwar müssen diese Waldungen in guter Bestockung als Hochwald oder Femelwald erhalten werden.

Ebenso sind die Waldungen, welche den eigenen und den Boden benachbarter Grundstücke vor Unfruchtbarkeit schützen, gut zu pflegen. In den genannten Waldungen sind Ausrodungen gar nicht zu gestatten; sie müssen in Beziehung auf ihre Bewirthschaftung genau überwacht werden, damit die zweckmäßigste Betriebsart und Umtriebszeit eingehalten wird, daß sie ferner sorgfältig verjüngt und gepflegt werden, die Aufsicht muß also ganz ins Einzelne eingehen.

Rodungen in andern Waldungen sind nur ausnahmsweise zu gestatten und zwar nur so weit, als die ausgestockte Fläche anderwärts durch Waldanlagen oder bessere Bewirthschaftung der übrigen Waldungen gedeckt wird. Praktisch ist die in Frankreich geltende Bestimmung, daß gerodetes Waldland um den vierten Theil höher besteuert wird, als anderes Kulturland gleicher Ertragsfähigkeit, es hält diese Maßregel Manchen vom Ausroden ab und gibt Sicherheit dafür, daß nur zum Ackerbau wirklich tauglicher Boden gerodet wird.

Der Walddevastation und einer erheblichen Verminderung der Produktionsfähigkeit der Waldfläche ist vorzubeugen, damit nicht durch allzu große Ausdehnung der schädlichen Nebennutzungen, (Laub- und Moosstreu, Viehweide, besonders mit Ziegen und Schafen) oder durch Herabsetzung der Umtriebszeit, Umwandlungen von Hochwald in Mittel- und Niederwald, oder durch Nachlässigkeiten bei der Verjüngung, Verschleuderung des Holzvorraths 2c. der künftige Ertrag geschmälert werde.

Ebenso ist die allzugroße Parzellirung der Waldungen zu verbieten, weil auf einer zu kleinen Fläche ein geordneter Forstbetrieb nicht möglich ist, und weil außerdem die Zersplitterung des Waldeigenthums viele Eigenthümer schafft, welche nicht den nöthigen Grundstock haben, um eine nachhaltige Waldwirthschaft führen zu können. In Baden darf z. B. eine Waldparzelle unter 10 Morgen nicht weiter getheilt werden. — Das Zusammenlegen der Privatwaldungen zu größeren, gemeinsam zu bewirthschaftenden Compleren (Consolidirung) ist gesetzlich zu erleichtern und zu begünstigen. Aus älterer Zeit bestehen noch manche solcher Genossenschaften, im Schwarzwald die Murgschifferschaft; in neuerer Zeit sind in Westphalen solche Zusammenlegungen ausgeführt worden, cf. Allg. Forst- und Jagdzeitung, Supplement, 1. Band, 3. Heft.

Je größer die Unzulänglichkeit der eigenen Holzerzeugung sich herausstellt, um so strenger müssen diese Maßregeln durchgeführt werden, auf um so mehr Waldungen haben sie sich zu erstrecken.

Daß die dem Staat eigenthümlich zustehenden Waldungen zuerst nach den Grundsätzen bewirthschaftet werden, welche die Rücksicht auf das allgemeine Bedürfniß nothwendig machen, ist ohne Weiteres anzunehmen. Zunächst hernach folgen die Waldungen, welche Gemeinden und öffentlichen Stiftungen angehören; denn derartige Corporationen sind die einzelnen Glieder des Staatsganzen und haben das gleiche Interesse an seinem Fortbestehen und an der gedeihlichen Entwicklung der Zukunft; man kann also von ihnen am ehesten diejenigen Opfer verlangen, die eine solche forstliche Fürsorge der Gegenwart auferlegt. Am besten erreicht der Staat diesen Zweck dadurch, daß er die Gemeindewaldungen durch seine eigenen Beamten verwalten läßt, was in dem vorausgesetzten Fall eines in nächster Zukunft zu befürchtenden Holzmangels das sicherste und einfachste Mittel ist. Eine Controle und Beaufsichtigung der Gemeindewald-Wirthschaft würde nur dann zum Ziel führen, wenn sie ins Einzelne einginge und dem Gang des Betriebs Schritt für Schritt folgte. Dieß veranlaßte natürlich den doppelten Aufwand, denn es wäre neben dem forstpolizeilichen Controleur noch ein eigener

Wirthschafter aufzustellen. — Vielfach haben auch die Gemeinden nicht so viel Wald, daß ein Wirthschaftsführer damit vollständig beschäftigt wäre; eine freiwillige Vereinigung mehrerer Gemeinden um einen gemeinschaftlichen Förster zu engagiren, hält aber sehr schwer, da ja bekanntlich die Kirchthurmsinteressen manchmal noch nützlichere Vereinigungen unmöglich machen; es ist also jedenfalls viel wohlfeiler, wenn der Staat selbst die Gemeindewaldungen beförstert; er kann dabei häufig auch seine eigenen Waldungen durch das gleiche Personal verwalten lassen, nur darf dieß natürlich die Gemeindewaldungen nicht in den Hintergrund drängen; es sind vielmehr für diese die tüchtigsten und gebildetsten Förster auszuwählen, um die Gemeinden zweckmäßig berathen und die Waldungen nach den Bedürfnissen jener administriren zu können. — In vielen Cantonen der Schweiz findet eine solche Beförsterung der Gemeindewaldungen von Seiten des Staats statt, und der günstige Erfolg davon läßt sich leicht nachweisen, wird aber auch von Seiten der Betheiligten allenthalben anerkannt.

Die Selbstständigkeit (Autonomie) der Gemeinden ist nun freilich das allgemeine Verlangen unserer Zeit und dem entsprechen obige Forderungen allerdings gar nicht; es kann übrigens neben der Verwaltung durch Staatsförster den Gemeinden noch vielfach ein ziemlich freier Spielraum, in Bezug auf die Bewirthschaftung ihres Waldeigenthums eingeräumt werden, sie sollen jedenfalls frei verfügen über die Verwendung und Verwerthung der Waldprodukte, so weit dieß eine öffentliche Verwaltung thun darf. Die Betriebsart und Umtriebszeit, das innerhalb der gesetzlichen Bestimmungen zulässige Maß der Nebennutzungen lassen noch einen genügenden Spielraum für die Thätigkeit der Gemeindebehörden, und im Allgemeinen wird ein Gesetz nie so weit gehen dürfen, daß es Unbilliges, über die Kräfte der Einzelnen Gehendes ihnen auferlegt.

Genügt eine solche Bevormundung der Corporationswaldungen nicht mehr, so müssen auch die Privatwaldungen unter strenge Aufsicht genommen werden, wobei man nach dem Grade des Bedarfs mehr oder weniger von den oben angegebenen Mitteln in Anwendung bringen kann. Es ist aber in dem Fall gerechtfertigt, wenn man zunächst nur die Fideicommißwaldungen näher controlirt, so weit dieß nicht etwa schon durch die Familienverträge und die civilrechtlichen Normen geboten ist.

Sodann hat sich noch die Aufmerksamkeit der Forstpolizeibehörden auf die ertraglosen, außerhalb des Waldes gelegenen öden Flächen zu richten; die Aufforstung derselben ist zu fördern durch Staatsbeiträge, Abgaben von Waldpflanzen um ermäßigten

Preis, Steuererleichterungen,[1] technische Berathung der Eigenthümer 2c. Wo solche ertraglose Flächen den Gemeinden gehören, läßt sich ein zwangsweises, durch Gesetz zu regelndes Einschreiten rechtfertigen. In Frankreich werden solche Oedungen neuerdings auf Kosten des Staats aufgeforstet und können nach gelungener Kultur gegen Ersatz des zur Verbesserung Aufgewendeten vom Eigenthümer zurückgenommen werden; oder es behält der Staat die Hälfte der Fläche für seine Auslagen. — Auch in Deutschland verdient dieser außerhalb des Waldes gelegene, absolute Waldboden alle Beachtung, so hatte z. B. Preußen im Jahr 1855 noch 16 Procent ödes Land.

Es läßt sich denken, daß durch dieses Eingreifen in die Eigenthumsrechte des Einzelnen der Regierung und den betroffenen Privaten vielfache Widerwärtigkeiten bereitet werden. Sind daher die Privatwaldungen im Verhältniß zur ganzen Waldfläche des Landes von geringerer Ausdehnung, so wird man sich von Seiten der Regierung auf das Verbot der Ausrodung und auf die Verhinderung der Devastation beschränken. Letzteres geschieht am einfachsten dadurch, daß man einen Waldbesitzer, der zu devastiren anfängt, amtlich vor weiteren derartigen Schritten verwarnt und genügend über eine bessere Behandlung belehrt; gibt er diesem keine Folge, so expropriirt man den Wald und macht ihn zum Staatsgut. Der andere Weg, den devastirten Wald von Staats wegen wieder zu kultiviren und sich die Kosten dafür vom Waldeigenthümer ersetzen zu lassen, führt nicht so sicher zum Ziel, weil keine Garantie gegeben ist, daß der Waldeigenthümer nachher nicht wieder devastirt. In Baden besteht übrigens ein derartiges Gesetz und soll gute Wirkung haben. (Vgl. Monatschrift für das Forst- und Jagdwesen 1859, S. 4.)

Haben aber die Privatwaldungen einen größeren Umfang und steht ein größerer Ausfall an Walderzeugnissen für die nächste Zeit in Aussicht, so wird eine Leitung und Bevormundung der Privatwaldungen nur unvollständig zum Ziele führen, weil man den Eigenthümer doch nicht gänzlich seines Einflusses auf das Eigenthum berauben kann, und weil man immerhin zu viele, vom Hauptzweck abziehenden Rücksichten zu nehmen hat. Man wird deßhalb besser daran thun, wenn man so viel wie möglich zunächst die kleineren Privatwaldungen für den Staat zu erwerben sucht, sey es nun im Wege der freien Uebereinkunft oder der zwangsweisen

[1] In Hannover werden z. B. neu aufgeforstete Flächen erst dann zu der höheren Steuer des Waldeigenthums beigezogen, wenn der wirkliche Forstertrag anfängt.

Abtretung. Erstere läßt sich ohne Anstand durchführen, wenn der Staat dazu solche Zeiten abwartet, wo das Holz und das Grundeigenthum nicht zu hoch im Preise steht.

Außerdem hat die Staatsregierung selbst zur Anlage von neuen Waldungen zu schreiten; hiezu sind natürlich in erster Reihe diejenigen Flächen zu bestimmen, welche für eine andere Kultur nicht taugen. Die Waldanlagen von Seiten der Privaten sind durch Steuerbefreiungen oder Erleichterungen, durch Prämien 2c. zu begünstigen. Für devastirte Waldungen und für Weideflächen 2c., die sich besser zur Forstkultur eignen, sind keine zu niederen Steuersätze zu bewilligen; jedenfalls sollen die Waldungen nicht höher besteuert seyn, als diese Flächen. Das Zusammenkaufen und Zusammenlegen mehrerer Waldparzellen soll von der üblichen Verkaufsaccise 2c. befreit seyn.

Eine Holzzufuhr vom Ausland, welche ebenfalls das Deficit zu decken vermag, ist nur da zu begünstigen, wo durch die politische Gränze ein als natürliches Ganzes zusammengehöriges Gebiet unnatürlich zerrissen ist. In anderen Fällen wird eine derartige Abhängigkeit von dem Ausland mit dem Begriff und Wesen eines selbstständigen Staates sich nicht vereinigen lassen.

§. 367.

Vollzugsorgane.

Zunächst entsteht die Frage, in welches Verwaltungsdepartement die Forstpolizei einzutheilen sey. In Staaten, welche vermöge ihrer Ausdehnung ein eigenes Ministerium für Bodenkultur einrichten können, gehört sie entschieden dahin; wo dieß nicht der Fall ist, sollte man sie ebenso wie die Obsorge für das landwirthschaftliche Gewerbe dem Ministerium des Innern zuweisen. Vielfach ist sie aber in den Händen der Finanzbehörden, bei denen unwillkürlich die finanziellen Interessen mehr, als sich gebührt, in den Vordergrund treten. Gewöhnlich führt man für diese Zutheilung unter das Finanzdepartement an, daß die Staatswaldungen ohnehin dessen Verwaltung anvertraut sind, daß man dadurch also, wenn man auch die Forstpolizei dahin theile, an Beamten und Stellen ersparen könne. Dieß ist richtig, aber ebenso wird man uns auch vom theoretischen Standpunkt aus zugeben, daß auf diese Weise leicht die Wahrung der polizeilichen Interessen mehr Nebensache werden, oder daß es wenigstens so scheinen könnte, als ob eine solche Unterordnung der höheren volkswirthschaftlichen Rücksichten unter den Geldpunkt begünstigt werde. Wir würden daher

ohne Anstand noch weiter gehen und um eine theure oder complicirtere Verwaltung zu vermeiden, auch noch die **Staatswaldungen** dem **Ministerium des Innern**[1] in **Administration** geben. Die Erhebung der Geldeinkünfte aus denselben könnte dabei natürlich den Finanzbehörden verbleiben. Auf diesem Wege würde auch der entfernteste Schein vermieden, als ob das fiskalische Interesse bei Administration der Staatswaldungen einseitig zur Geltung kommen könne.

Ein technisches Collegium mit einem Nichttechniker als Direktor wird gewöhnlich als die beste Centralbehörde angesehen. Die technischen Räthe müssen aber vielfach den Zustand der Waldungen durch Visitationen an Ort und Stelle untersuchen, und aus eigener Anschauung kennen lernen. — Doch ist auch anzuführen, daß manche Staaten mit trefflicher Forstverwaltung (Bayern, Sachsen, Hannover) und selbst ein Großstaat (Preußen) die oberste Leitung einem einzigen, dem Finanzministerium als Rath beigegebenen, in forstlichen Fragen ziemlich selbstständig gestellten Techniker übertragen haben.

Außerdem sind für die Staats- und für die übrigen Waldungen zur Controle über den Vollzug der Forstpolizeigesetze besondere Beamte aufzustellen.

Für die **unmittelbare Aufsichtführung** genügen häufig die Verwalter über das Staatseigenthum vollkommen, und man bedarf keiner besonderen Lokalbeamten für Ausübung der Forstpolizei. Nur in solchen Landestheilen, wo der Staat keinen Wald besitzt, sind für die Polizei besondere Lokalbeamte nöthig.

Es entspricht dem Princip der möglichst freien Benützung des Eigenthums am vollkommensten, wenn man den **Schutz der Waldungen** jedem einzelnen Waldbesitzer überläßt, aber es hat diese Freiheit bei zertheiltem Eigenthum ihre großen Schattenseiten. Je kräftiger namentlich ein **Theil** der Waldungen geschützt wird, um so mehr werden sich die Frevler in den weniger geschützten Theil hinüberziehen. Die Aufsicht und Controle über die Schutzdiener kann von einzelnen Waldbesitzern nicht so gut ausgeübt werden; die Kosten für das Personal werden dabei unnöthig vermehrt; es lassen sich in diesem Falle selten die tauglicheren Leute zu diesem Dienste herbei und öfters werden auch die freundlichen Nachbarschaftsverhältnisse unter den Waldeigenthümern gestört. — Es wäre daher am zweckmäßigsten und wohlfeilsten, wenn für alle im Staats-

[1] In Norwegen begann die Fürsorge für die Staatswaldungen damit, daß man sie dem Finanzministerium entzog und dem Ministerium des Innern zuwies.

gebiet gelegenen Waldungen von Polizei wegen ein wohl organisirtes und disciplinirtes Schutzpersonal aufgestellt werden würde.

Die Aufsicht über das Forstrügewesen läßt sich da, wo es in den Händen der Gerichte ist, nur durch die betreffenden Justizbehörden ausüben.

§. 368.

Forstpolizeigesetzgebung.

Die Normen, nach welchen die einzelnen Arten von Waldungen zu bewirthschaften und zu behandeln sind, müssen als gesetzlich bindende Vorschriften erlassen werden; es darf sich aber der Gesetzgeber nicht zu sehr ins technische Detail einlassen, weil er sonst leicht dem wissenschaftlichen Fortschritt hindernd in den Weg tritt; es soll nur im Allgemeinen das Ziel der Wirthschaft genau angegeben seyn, ferner soll das Gesetz Bestimmungen enthalten, wann und wie die Wirthschaft des Einzelnen beschränkt werden dürfe, ob der Eigenthümer die Nachhaltigkeit der Nutzung nachweisen und garantiren müsse, in welchen Fällen er davon abweichen dürfe; das Gesetz muß ferner das zulässige Maß der Nebennutzungen angeben, das Minimum eines Waldcomplexes feststellen und die Behörden bezeichnen, welche über Ausstockung der Waldungen, über zulässige Umwandlungen 2c. zu erkennen und die Waldungen nach ihrer Wichtigkeit für das Land zu klassificiren haben. Waldzusammenlegungen, Arrondirungen, Austauschungen zwischen Wald und Feld, wenn jener guten, dieses schlechten Boden hat, sind durch das Gesetz möglichst zu erleichtern; ebenso Ablösungen oder Fixationen von schädlichen Servituten. Die Regelung der Wege und Ausfahrten in und aus den Waldungen, die Bestimmung, wie die Gewässer zur Flößerei benützt werden dürfen, gehört ebenfalls in das Forstgesetz.

Das Gesetz kann und soll nicht ins Einzelne eingehen, es ist dieß vielmehr der Vollzugsinstruktion zu überlassen. Diese muß dann so abgefaßt seyn, daß sie die verschiedenen provinziellen Eigenthümlichkeiten berücksichtigt. Es ist von großem Nutzen, wenn bei Abfassung einer solchen Vollzugsvorschrift die lokalen Erfahrungen und Verhältnisse möglichst umsichtig berücksichtigt und von Zeit zu Zeit einer erneuten Prüfung unterworfen werden. Die ausführenden Beamten sind jedenfalls nicht zu sehr einzuengen.

Dritte Abtheilung.

Besteuerung der Forste.

§. 369.

Allgemeines.

Das Staatsfinanzwesen, so weit es sich auf die Forste erstreckt, hat sich zu beschäftigen mit Besteuerung der Waldungen und mit Nutzbarmachung der Produkte aus den Staatswaldungen.

Daß die Wirthschaft in den Staatsforsten und die Verwerthung ihrer Erzeugnisse nicht allein nach finanziellen Rücksichten betrieben werden soll, ist im Vorangegangenen schon öfter gesagt worden; das Wie der Ausführung aber läßt sich hier nicht weiter erörtern, weil für jeden einzelnen Fall nach den gegebenen Verhältnissen und nach dem Ziel, welches sich die Regierung vorgesteckt hat, besondere Maßregeln nöthig sind.

Die **Besteuerung** der Waldungen kann etwa nach folgenden Anhaltspunkten behandelt werden. Die Grundsteuer ist eine bei den Finanzmännern sehr beliebte Auflage, weil sie leicht aufgelegt und erhoben werden kann, und weil sich die davon Betroffenen ihr nicht zu entziehen vermögen. Bei der Besteuerung des Forstgrundes müssen aber einige besondere Rücksichten genommen werden. Ist nämlich der Staat genöthigt, einen Theil oder alle in seinem Gebiet gelegenen Waldungen zu bevormunden, kann er ihnen wegen drohendem Holzmangel oder um schädliche Naturereignisse abzuwenden, keine freie Bewirthschaftung gestatten, so ist zuerst zu untersuchen, ob die mit Rücksicht hierauf erlassenen gesetzlichen Bestimmungen den Waldbesitzer wirklich hindern, eine für ihn vortheilhaftere, ihm mehr Reinertrag gewährende Bewirthschaftung auf seinem Grundstück einzuführen. Ist dieß der Fall, so wäre zunächst derjenige Theil zu bestimmen, um welchen der Reinertrag durch jene nothwendige Bevormundung beschränkt wird; ist dieser gleich oder größer als derjenige Reinertragstheil, den andere Grundstücke als Steuer abgeben müssen, so kann billigerweise von diesen Waldungen eine Steuer nicht erhoben werden. Aus den gleichen Rücksichten muß die Steuer bei denjenigen Waldungen ermäßigt werden, bei welchen sich in Folge jener Untersuchungen ergibt, daß der gesetzliche Zwang einen Theil des Reinertrags zum Voraus wegnimmt.

Bei Waldungen auf absolutem Waldboden, deren Erhaltung für den Staat in doppelter Hinsicht wünschenswerth erscheint, um

die Fruchtbarkeit ihres eigenen Bodens zu erhalten und um andere, zu einträglicheren Kulturarten taugliche Gründe nicht der forstlichen Kultur zuwenden zu müssen, kann eine Steuerbefreiung oder Steuererleichterung ebenfalls gerechtfertigt werden. Bei neuen Waldanlagen auf ödem Grund sollte so lang Steuerfreiheit gewährt werden, bis erstmals ein Hauptertrag auf ihnen anfällt.

§. 370.

Specielle Anleitung.

Bei der Besteuerung der übrigen Waldungen soll nach folgenden Grundsätzen verfahren werden:

Zunächst ist bei der Einschätzung darauf zu sehen, daß die Waldungen in einem richtigen Verhältniß zu den übrigen Kulturarten zu der Steuer beigezogen werden. Allgemeine Anhaltspunkte, wie dieser Zweck erreicht werden soll, sind aber schwer zu geben.

Es ist derjenige Betrieb, welcher durch die äußern, nicht in der Hand des Waldeigenthümers liegenden Verhältnisse geboten ist, zu ermitteln. Bei der Holzart und Betriebsart ist dieß meistens gegeben, oder läßt es sich unter Vergleichung mit den benachbarten Beständen leicht feststellen, da in der Regel jede Gegend ihre eigenthümliche Waldwirthschaft hat. Die Umtriebszeit läßt dagegen einen viel größeren Spielraum zu, und man muß zu ihrer Ermittlung schon einen möglichst großen Bezirk mit gleichartigen Verhältnissen ins Auge fassen, um daraus das Mittel zu ziehen; daß devastirte, ebenso wenig als die unter besonders günstigen Verhältnissen bewirthschaftete Waldungen dabei in Rechnung gezogen werden, läßt sich wohl rechtfertigen, da man durch die Steuer weder Nachlässigkeiten aufmuntern, noch weniger aber eine sorgfältige Behandlung des Eigenthums hemmen will.

Die Produktionsfähigkeit nach den drei Standortsfaktoren ist für den Geldertrag besonders wichtig und darum mit Sorgfalt zu erforschen, dabei sind diejenigen Verbesserungen des Bodens, welche nur durch besonderen Fleiß und durch größere Vorauslagen möglich zu machen sind, außer Berechnung, ebenso aber Verschlechterungen des Bodens aus Nachlässigkeit unberücksichtigt zu lassen. Man wird am besten thun, wenn man bei diesem Geschäft Standortsklassen zu Grund legt, wobei die Zahl von 5 oder manchmal schon von 3 genügen kann. Die Ertragsfähigkeit ist nach dem Durchschnittsertrag vom haubaren Bestand zu veranschlagen.

Von großer Wichtigkeit für den Ertrag ist die Art der

Ausnutzung; es fragt sich, wie viele Procente Nutzholz, von welchen Preissortimenten angenommen werden sollen. Auch hier sind die mittleren, durch ortsübliche Wirthschaft gegebenen Zahlen maßgebend. Eine besondere Veredlung des Holzes bleibt unberücksichtigt.

Die Preise des Holzes, welche für dasselbe an dem Ort seiner Erzeugung bezahlt werden, sind nach mehrjährigem Durchschnitt für einzelne Lokalitäten zu ermitteln. Hiebei ist besonders die Lage der Waldungen maßgebend, weil der Holztransport sehr theuer kommt, und somit der Waldpreis des Holzes um so mehr sinkt, je entlegener oder unzugänglicher der Wald ist. Diejenigen Preissteigerungen, welche der Waldbesitzer durch eigene, auf seine Kosten ausgeführte Waldweganlagen bewirkt hat, müssen unbeachtet bleiben; wogegen die durch öffentliche Straßen ihm zufließenden Vortheile vollständig in Rechnung kommen.

Die wichtigeren Nebennutzungen müssen so weit veranschlagt werden, als sie gesetzlich zulässig sind und als sie innerhalb dieses Rahmens im Durchschnitt von der Mehrzahl der Waldeigenthümer ausgeübt werden.

Der Holzvorrath, welcher von wesentlichem Einfluß auf den Ertrag ist, kann bei einer Berechnung, welche der Besteuerung zur Grundlage dienen soll, nicht berücksichtigt werden, weil sonst die Steuer den gut und mit haubarem Holz bestockten Wald härter treffen würde, als einen jungen oder devastirten Bestand, weil somit die Steuer eine Verminderung des Holzvorraths begünstigen würde. Ohnehin wäre diese Grundlage der Besteuerung zu schwankend.

Sind die genannten Verhältnisse genau erforscht, so stellt man für den gegebenen Bezirk die Berechnungen auf, aus welchen sich ergibt, wie viel ein unter Beobachtung der gesetzlichen Bestimmungen und der landesüblichen Bewirthschaftungsweise stehender Wald Rohertrag, in Geld ausgedrückt, liefert. Es sind aber dabei die verschiedenen Standortsbonitäten und die verschiedenen Waldpreise in der Art zu berücksichtigen, daß man nach Bedarf mehr oder weniger Klassen macht, und für jede einen besonderen Rohertrag berechnet; sodann aber jede einzelne Waldparzelle oder Abtheilung in die betreffende Standorts- und Preisklasse einreiht, nachdem man zuvor durch genaue Begehung ꝛc. sich von den thatsächlichen Verhältnissen überzeugt hat.

Diesem gegenüber steht der nothwendige Produktionsaufwand, und zwar: die Kosten der Holzaufbereitung, der Gewinnung von Nebennutzungen, die gewöhnlichen Kultur- und Wegbaukosten, der Verwaltungsaufwand, ferner der Ausfall, den die

Servituten oder gesetzliche Beschränkungen des Betriebs mit sich bringen.

Zieht man diese von jenen ab, so erhält man den der Besteuerung zu unterwerfenden Reinertrag. Gewöhnlich bestimmt man denselben nach Procenten des Rohertrags, und es ist zu dem Zweck in der Instruktion oder im Gesetze selbst vorgeschrieben, wie viel Procente man für die vom Eigenthümer aufzuwendenden Kosten (ausschließlich der Servituten) abzuziehen habe; dieser Theil wäre jedoch für jede Klasse der Standortsgüte und der Lage besonders zu ermitteln; denn es ist ein unrichtiges Verfahren, wenn er fürs ganze Land gleichmäßig festgesetzt wird. Die Administrations-, Ernte-, Kultur- und andere Kosten nehmen auf schlechtem Boden einen viel größeren Theil des Rohertrags weg, als auf gutem Boden, weil dieser mehr Holz &c. erzeugt und leichter zu bewirthschaften ist.

Es ist endlich auch noch dafür zu sorgen, daß der zur Mitbenützung des Waldes Berechtigte für seinen verhältnißmäßigen Antheil am Reinertrag des belasteten Grundstücks entsprechend zur Grundsteuer beigezogen wird.

Eine Besteuerung nach dem Kapitalwerth ist bei den Waldungen nicht wohl zulässig, weil derselbe hauptsächlich durch den Holzvorrath bedingt wird, und es ist bereits oben erwähnt worden, warum dieser nicht als Grundlage bei einer Besteuerung angenommen werden kann.

Zusammenstellung

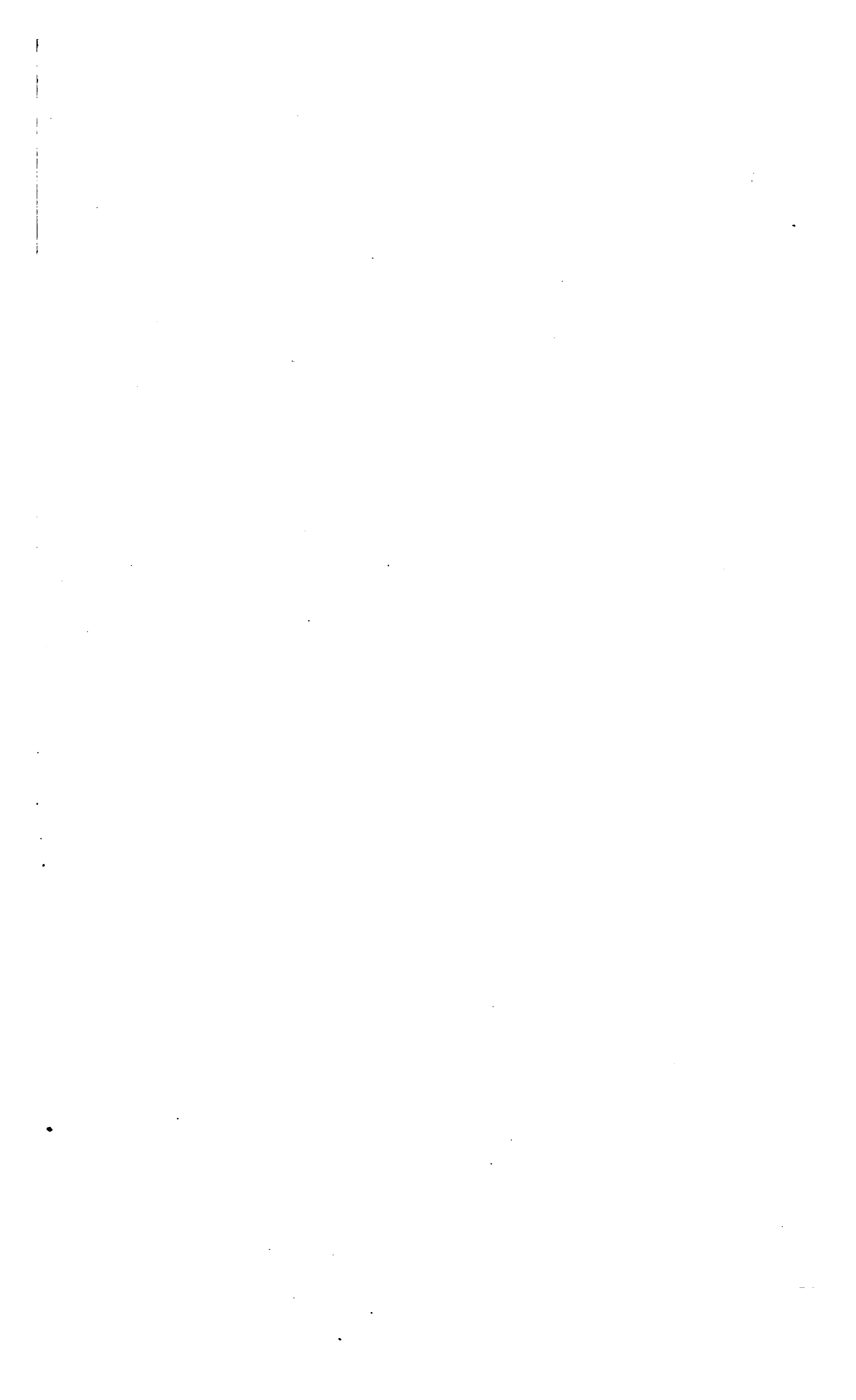
der

technischen Ausdrücke

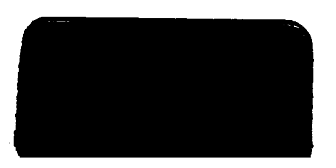
und Nachweisung darüber, wo dieselben erklärt sind.

Druckfehler.

S. 60, Zeile 9 von unten lies: Alpenerle, statt Alperle.
„ 393, „ 14 „ oben „ Schlagtour, statt Schlagturnus.
„ 531, „ 10 „ unten am Ende der Zeile: w v, statt n v.








3 2044 102 817 046

